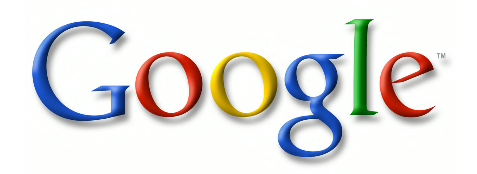


Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

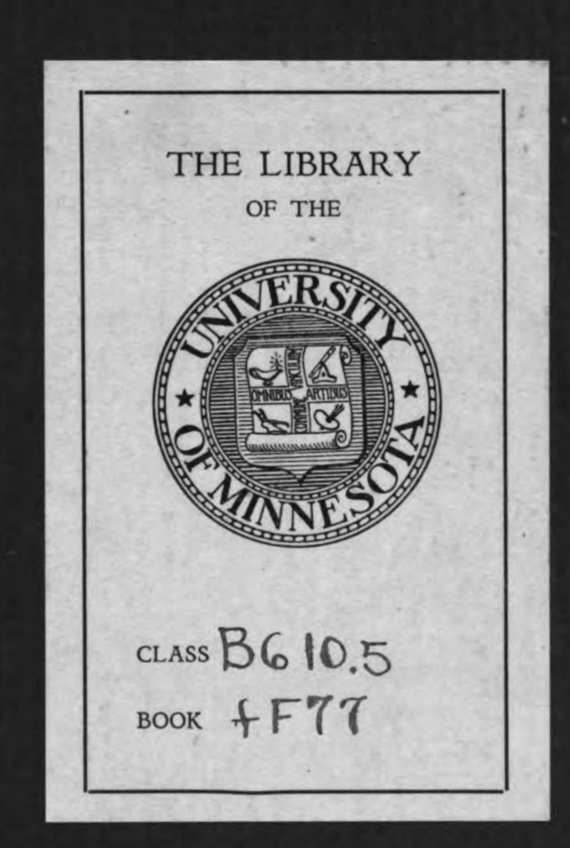
+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



Digitized by Google



Digitized by Google

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen
N. 19 1912-1913
MARGARET M. O'TOOLE CHIEF LIBRARIAN
VA HOSPITAL, MINNEAPOLIS, MINNESOTA
NOV 8 1961 Nov 17 '61 D
Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Fortschritte

auf dem Gebiete der

Röntgenstrahlen

Unter Mitwirkung von

Geh. Med.-Rat Prof. Dr. v. **Bramann** in Halle, Staatsrat Prof. Dr. v. **Bruns** in Tübingen, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Czerny** in Heidelberg, Prof. Dr. **Deneke** in Hamburg, Prof. Dr. **Deycke** in Hamburg, Prof. Dr. **Eberlein** in Berlin, Prof. Dr. **Forster** in Bern, Prof. Dr. **Eugen Fraenkel** in Hamburg, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Friedrich** in Marburg, Prof. Dr. **Gocht** in Halle, Prof. Dr. **Grashey** in München, Dr. **Groedel** in Frankfurt a. M., Prof. Dr. **Grunmach** in Berlin, Dr. **Haenisch** in Hamburg, Privatdozent Dr. **Holzknecht** in Wien, Dr. **Immelmann** in Berlin, Privatdozent Dr. **Kienböck** in Wien, Prof. Dr. **Klieneberger** in Zittau, Dr. **A. Köhler** in Wiesbaden, Prof. Dr. **Kölliker** in Leipzig, Prof. Dr. **P. Krause** in Bonn, Geh. San.-Rat Prof. Dr. **Kümmell** in Hamburg, Prof. Dr. **Küttner** in Breslau, Stabsarzt a. D. **Lambertz** in Berlin, Oberarzt Dr. **Carl Lauenstein** in Hamburg, Prof. Dr. **Levy-Dorn** in Berlin, Prof. Dr. **Ludloff** in Breslau, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Oberst** in Halle, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riedel** in Jena, Prof. Dr. **H. Rieder** in München, Prof. Dr. **Rumpf** in Bonn, Generalstabsarzt Prof. Dr. v. **Schjerning** in Berlin, Prof. Dr. **E. Schiff** in Wien, Dr. **H. E. Schmidt** in Berlin, Prof. Dr. **F. Schultze** in Bonn, Hofrat Dr. **Sick** in Hamburg, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Slaby** in Charlottenburg, Generalarzt Dr. **Stechow** in Berlin, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Voller** in Hamburg, Prof. Dr. **Walter** in Hamburg und Prof. Dr. **Wertheim-Salomonson** in Amsterdam

herausgegeben von

Professor Dr. Albers-Schönberg

Neunzehnter Band 1912/13

Hamburg

Lucas Gräfe & Sillem

(Edmund Sillem)

1912—1913

Digitized by Google

Alle Rechte vorbehalten.

Digitized by Google

Inhalt.

Digitized by Google

Namenregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten; ein * bedeutet Originalartikel.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Namenregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten; ein * bedeutet Originalartikel.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Namenregister.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten; ein * bedeutet Originalartikel.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Sachregister.

Bei Benutzung des Sachregisters sind in den meisten Fällen sämtliche Abteilungen nachzusehen.

(Die Ziffern verweisen auf die Seiten.)

V8 = Verhandlung der Deutschen Röntgengesellschaft. Band VIII

Therapie und pathologische Anatomie. Intensität und Dosierung. Physiologische Wirkungen.

Digitized by Google

Technik der Anwendungsweisen der Röntgenstrahlen. Physikalisches. Instrumentarium und Fabrikation.

Diagnostik und Casuistik.

Digitized by Google

Bücherbesprechungen. Soziales.

Vereine und Kongresse.

Digitized by Google

(Aus dem pharmakologischen Institute der Universität Bern, Direktor Prof. Dr. Bürgi.)

Über Verdauungsversuche mit Opium, Morphium, Pantopon und morphinfreiem Pantopon.

Von

Privatdozent Dr. med. **J. Schwenter**, Bern.

(Hierzu Tafel I, II u. III, Fig. 1—4.)

Die von Professor Röntgen in Würzburg im Jahre 1895 entdeckte und nach ihm benannte neue Strahlungsart fand bald eine ausgedehnte Anwendung auf dem diagnostischen und auf dem therapeutischen Gebiete der Medizin; auch für experimentelle Tierversuche bot das neue Verfahren grosse Vorteile. Mit Vorliebe wurde der mit Bariumplatinzyanür belegte Leuchtschirm hierbei verwendet. Bekanntlich leuchtet das Bariumplatinzyanür hell auf, wenn Röntgenstrahlen darauf fallen. Wird nun ein Körper zwischen einen mit diesem Stoffe belegten Karton (Leuchtschirm) und eine X-Strahlen aussendende Röntgenröhre gebracht, so zeichnet sich das Bild des Körpers auf dem Schirme ab. Der Teil des Schirmes, welcher von Strahlen getroffen wird, die neben dem bestrahlten Körper vorbeigehen, leuchtet intensiv auf und in diesem hellen Felde ist das Bild des zu untersuchenden Objektes als mehr oder weniger dunkler Schatten wahrzunehmen; es beruht dies darauf, dass die Röntgenstrahlen von den auf ihrem Wege befindlichen Gegenständen zum Teil absorbiert werden und zwar um so mehr, je höher deren spez. Gewicht ist; es gelangt so eine verminderte Strahlung durch den Körper hindurch auf den Schirm und ruft hier nur ein schwaches Aufleuchten hervor, während die Strahlen, die ungehindert auf den Schirm gelangen, die nur wenig Strahlen absorbierende Luft zu passieren haben und daher ungeschwächt ihre Wirkung auf das Bariumplatinzyanür ausüben können. Wenn der zu durchleuchtende Körper aus Stoffen von verschiedenem spezifischen Gewichte besteht, so wird auch sein Bild auf dem Leuchtschirme aus Schatten von verschiedener Intensität zusammengesetzt sein; dies muss also auch der Fall sein, wenn ein Tier durchleuchtet wird; die weichen Teile desselben absorbieren weit weniger Strahlen als die Kalk enthaltenden, also spezifisch viel schwereren Knochen; deshalb müssen sich letztere als dunkle Schatten von den viel helleren der Weichteile scharf abheben. Diese Eigenschaft der Körper, um so mehr Röntgenstrahlen zu absorbieren, je höher ihr spezifisches Gewicht ist und also um so dunklere Schatten auf den Leuchtschirm zu werfen, gestattet in einem Tierkörper auch künstlich Schatten hervorzurufen, indem man in denselben spezifisch schwere Stoffe hineinbringt. Ein hierzu offenstehender Weg ist der Verdauungstraktus; wenn man Metallsalze in denselben einführt, so zeichnen sie sich als spezifisch schwere Körper mit ganz dunkeln Schatten auf dem Schirme ab und unterscheiden sich deutlich von den weniger dunkeln Knochenschatten und von den noch viel helleren Schatten der Weichteile. Es lag nahe von diesem Umstande bei Verdauungsversuchen Gebrauch zu machen. Neben anderen war es besonders Cannon, welcher schon im Jahre 1898 das erwähnte Verfahren bei Untersuchungen der normalen Verdauung in Anwendung brachte und in mustergültiger Weise durchführte. Von Cannon[1]), [2]), [3]) und seither von anderen Forschern wurden die Bismutpräparate als besonders geeignet erachtet, um

[1]) Cannon, American Journ. of physiolog. Vol. 1, p. 359, 1898.
[2]) Cannon, „ „ „ „ „ 6, p. 251, 1902.
[3]) Cannon, „ „ „ „ „ 12, p. 387, 1904.

Digitized by Google

an den Versuchstieren röntgenoskopische Studien zu machen; sie sind, wenigstens Bismut. carbonic. unschädlich, auch wenn sie in grösseren Mengen in den Verdauungskanal gelangen; das Bismut. subnitric. wird allerdings besser beiseite gelassen, weil es schon einigemal Nitritvergiftungen verursacht hat. Das Bismut wird mit der aus Brei bestehenden Nahrung vermischt verabreicht; meist muss dieses Futter den Tieren, die es von sich aus nicht nehmen, eingegeben werden. Als geeignete Tiere kommen besonders Katzen und Hunde in Betracht. Die Untersuchung von solchen Versuchstieren am Durchleuchtungsschirm ist ziemlich einfach und belästigt sie nicht besonders stark; sie müssen allerdings auf ein Brett aufgespannt werden, damit man sie in Ruhelage durchleuchten kann. Der grosse und bleibende Vorteil dieser Methode ist der, dass Bewegungsvorgänge der Verdauungsorgane, bis sie abgelaufen sind, kontinuierlich beobachtet werden können. Anders verhält es sich dagegen mit der Schärfe der Konturen auf dem Bariumplatinzyanürschirm. Die Ränder der Schatten sind immer etwas verschwommen, weshalb feinere Unterschiede im Durchmesser und in der Konturzeichnung leicht verwischt und der Beobachtung unzugänglich gemacht werden. Die Röntgenröhre wird mit Vorteil in einem für Röntgenstrahlen undurchlässigen Kasten untergebracht; die Strahlen treten durch eine Öffnung deren Grösse durch eine Bleiblende regulierbar ist, aus; der Leuchtschirm wird mit einem für X-Strahlen ziemlich undurchlässigen Bleiglas bedeckt. Eine solche Vorrichtung gestattet, nur so viele Strahlen zu verwenden als gerade zur Durchleuchtung nötig sind, und zudem haben die auf ihrem Wege durch das Tier bereits in ihrer Menge verminderten Strahlen noch das Bleiglas zu passieren, bevor sie zum Beobachter gelangen; es ist also der letztere auf diese Weise weitgehend geschützt. Das Brett zum Befestigen des Tieres hat an der Stelle, wo das Tier durchleuchtet werden soll, eine Öffnung, die mit Tuch überzogen ist.

Die Versuche von Cannon veranlassten Magnus[1], [2], [5] und Padtberg[3], [4] das gleiche Verfahren zur Beobachtung der Wirkung des Morphium, der Opiumtinktur und einiger abführender Medikamente anzuwenden; als Abführmittel wurden benutzt das Sennainfus, das Rizinusöl, das Magnesiumsulfat und das Decoctum Colocynthidis. Die Versuchstiere waren meist Katzen; einigemal wurde auch an Hunden experimentiert.

Bei der Untersuchung der normalen Verdauung kam Magnus zu den gleichen Ergebnissen wie Cannon. Er fütterte Katzen mit Bismutkartoffelbrei und konnte dann folgendes beobachten: Der geschluckte Brei gelangt sofort in den Magen; nur selten bleiben Speisereste bis zu einer Minute nach dem Schlucken im Ösophagus oberhalb der Cardia liegen. Der Magen füllt sich in toto, sowohl der Fundus als auch der Pylorusteil. Ungefähr $^1/_4$ Stunde nach der Fütterung fängt der Brei an, aus dem Magen in den Dünndarm überzutreten. So lange der Brei im Magen ist, laufen am Pylorusteil in regelmässigen Intervallen peristaltische Wellen gegen den Pylorus hin. Ungefähr 2 Stunden nach dem Beginn des Übertretens von Brei in den Dünndarm erreicht dessen Füllung ihr Maximum, und nun beginnt der Darminhalt in den Dickdarm überzutreten. Nach etwa 7 Stunden befindet sich der gesamte Bismutbrei im Kolon; im Dünndarm sind höchstens noch spärliche Reste zu sehen. Die radioskopische Beobachtung des Verlaufes der Verdauung im Darm erlaubt die dabei auftretenden Bewegungsvorgänge kontinuierlich zu verfolgen. Am Dünndarm können zwei Arten von Bewegung unterschieden werden; es treten Pendelbewegungen auf, die Cannon als „rhythmische Segmentierung“ des Darminhaltes bezeichnet, und dann sind peristaltische Wellen

[1]) R. Magnus. Der Einfluss des Sennainfuses auf die Verdauungsbewegungen. Pflügers Archiv, Bd. 122, p. 251, 1908.

[2]) R. Magnus. Der Einfluss des Rizinusöls auf die Verdauungsbewegungen. Pflügers Archiv, Bd. 122, p. 161, 1908.

[3]) J. H. Padtberg. Der Einfluss des Magnesiumsulfates auf die Verdauungsbewegungen. Pflügers Archiv, Bd. 129, p. 476, 1909.

[4]) J. H. Padtberg. Der Einfluss der Koloquinten auf die Verdauungsbewegungen. Referat von R. Magnus. Therapeut. Monatshefte, Bd. 23, p. 654, 1909.

[5]) R. Magnus. Die stopfende Wirkung des Morphins. Pflüger Archiv, Bd. 122, p. 210, 1908.

Digitized by Google

zu beobachten, welche zusammenhängende Breiportionen nach dem Kolon hin beförderten. Den Dickdarm haben Cannon und Magnus funktionell in zwei Abschnitte eingeteilt; diese sind oft durch einen Kontraktionsring getrennt. Der proximale, sich an den Dünndarm anschliessende Darmabschnitt zeigt eine kontinuierliche antiperistaltische Wellenbewegung; der distale Abschnitt des Kolons zeigt langsam gegen den After hin verlaufende Wellen. Den im proximalen Dickdarm nach und nach in Kot verwandelten Darminhalt befördert der distale Abschnitt als Kotballen gegen den After. Die endgültige Entleerung des Dickdarmes ist häufig nach 24 Stunden noch nicht vollendet.

Die von Magnus und von Padtberg veröffentlichten Versuche über die Beeinflussung der Verdauung durch die oben erwähnten Abführmittel ergaben für jedes einzelne derselben charakteristische Eigentümlichkeiten.

Die abführende Wirkung des Sennainfuses fängt nach Magnus bei den Katzen erst an sich zu äussern, wenn es mit dem Speisebrei in's Kolon eingetreten ist. Man kann dann im proximalen Kolon keine antiperistaltischen Bewegungen mehr beobachten, die normalen Magen- und Dünndarmbewegungen bleiben dagegen unbeeinflusst. Dem Versuchstier wurde vermittels der Schlundsonde 20 ccm eines 10 % Sennainfuses eingegossen, hernach bekam es die Bismutmahlzeit. Es stellte sich heraus, dass das Bismut mit einer Fleischmahlzeit gegeben werden musste, um eine abführende Wirkung des Medikamentes zu bekommen. Wenn man das Bismut mit Kartoffelbrei vermischt gab, so hatte das Sennainfus keine Wirkung. Sowie Speisebrei aus dem Dünn- in den Dickdarm trat, erfolgte meist sofort die erste Kotentleerung.

Nach Magnus wirkt das Rizinusöl bei Fleisch- und bei Kartoffelfütterung als Laxans. Es beschleunigt die Pendelbewegungen und die Peristaltik des Dünndarmes. Im Magen wirkt dieses Öl wie andere fette Körper; es verzögert die Magenentleerung. Ist der Dünndarminhalt in das Kolon übergetreten, so bleibt er dort noch etwa 3 Stunden liegen und wird dann als weicher Stuhl ausgestossen. Eine Antiperistaltik des proximalen Dickdarmes scheint auch hier zu fehlen; die Peristaltik des distalen Abschnittes wird verstärkt, sowie der Dünndarminhalt einige Zeit im Dickdarm verweilt hat. Die Dosis des Rizinusöles für einen Versuch bei der Katze betrug 12,5—25 Gramm. War das verabreichte Öl ranzig, so beschleunigte es die Magenentleerung.

Wie Padtberg feststellen konnte, entfaltet das Decoctum Colocynthidis seine Wirkung ebenfalls im Dünndarm wie das Rizinusöl. Auch hier werden die Darmbewegungen stark beschleunigt; dabei erfolgt zu gleicher Zeit eine starke Flüssigkeitsabsonderung in den Dünndarm. Das Bild des Darmes auf dem Leuchtschirm wird durch den wässerigen Erguss stark verbreitert und deutlich aufgehellt. Das Dekokt scheint auf die Entleerung des Magens nicht gleichmässig zu wirken, sie ist in dem einen Fall beschleunigt, in dem andern verlangsamt. Aus dem Dünndarm wird der Inhalt rasch in den Dickdarm befördert. Eine beschleunigte Ausstossung erfolgt erst, nachdem der Darminhalt bis zum Mastdarm vorgerückt ist. Dem Stuhl ist Schleim beigemengt; es lässt dies darauf schliessen, dass der Dickdarm zu vermehrter Schleimabsonderuug angeregt wird. Eine Antiperistaltik im proximalen Kolon scheint hier ebenfalls nicht vorhanden zu sein. Die Tiere erhielten vor der Bismutbreifütterung etwa 10 Gramm Dekokt.

Das Magnesiumsulfat wurde von Padtberg in Wasser aufgelöst als Laxans gegeben. Nach dem Befunde des Autors soll dieses Medikament deshalb als Abführmittel wirken, weil seine Lösung vom Darme nicht resorbiert wird; sie gelangt daher ohne Verlust in den Dickdarm. Die antiperistaltische Bewegung des proximalen Abschnittes wird durch diese Flüssigkeit nicht beeinflusst; letztere und der Darminhalt werden hier innig gemischt und nachher in den distalen Darmteil befördert; hier verweilen sie einige Zeit und werden hierauf meist in einer Entleerung ausgestossen. Die abführende Dosis Magnesia für Katzen beträgt 2,5 Gramm.

Die Beeinflussung der Verdauung bei Hunden und Katzen durch Morphium und Tinctura

Digitized by Google

opii ist von Magnus beschrieben worden. Den Katzen wurden Morphiumdosen gegeben, die imstande waren, eine durch Milchfütterung hervorgerufene Diarrhoe zu stopfen; je nach dem Gewichte des Tieres war hierzu eine Dosis von 0,02—0,04 Morphium nötig. Direkt konnte dieser Vorgang am Leuchtschirm nicht beobachtet werden, da die Katzen, die an einer Milchdiarrhoe litten, an dem Bismutbrei zugrunde gingen; es handelte sich wahrscheinlich um eine Nitritvergiftung, hervorgerufen durch das Bismut. subnitricum. Magnus gab daher gesunden Katzen subkutane Injektionen von 0,02—0,04 Morphium und fütterte sie nachher mit der Bismut-Kartoffelbreimahlzeit (5,0 Bismut. subn. und 25,0 Kartoffelbrei). Das Hauptergebnis der röntgenoskopischen Beobachtung war die Feststellung einer starken Verzögerung der Magenentleerung. Bei einigen Versuchen blieb ein Teil des Speisebreies im Ösophagus vor der Cardia liegen und entleerte sich nur langsam in den Magen. In der Gegend zwischen dem Fundus und dem Antrum pylori trat regelmässig eine Einschnürung des Magens auf; der Bismutbrei gelangte so nur nach und nach in den Pylorusteil. Aus dem angefüllten Antrum pylori trat der Speisebrei nur allmählich in das Duodenum über; es dauerte oft bis zu zwei Stunden, bevor die Entleerung aus dem Pylorus in den Darm begann. Die gänzliche Entleerung des Magens erforderte 7—25 Stunden, während bei normalen, nicht behandelten Tieren der Magen durchschnittlich nach 3 Stunden leer ist. Die Versuche beim Hunde entsprachen in ihren Resultaten ganz den Versuchen bei der Katze. Den Versuchshunden wurde auf ein Kilogramm Körpergewicht 0,006 Morphium subkutan injiziert; die Bismutmahlzeit bestand aus 50 ccm anfgeweichten Hundekuchens, innig vermischt mit 7,5 Gramm Bismut. Die Ergebnisse der Morphiumversuche von Magnus bestätigten die von Hirsch[1]) zuerst beobachtete Verzögerung der Magenentleerung durch Morphium. — Am Dünndarm konnte Magnus keine sichere direkte Einwirkung des Morphiums erkennen. Den verspäteten Übertritt von Speisebrei aus dem Dünndarm in den Dickdarm und die verspätete gänzliche Entleerung des Dünndarmes setzt er hauptsächlich auf Rechnung der verzögerten Magenentleerung; an der rhythmischen Segmentierung im Dünndarm konnte er ebenfalls keine Änderung entdecken. Wurde das Morphium erst injiziert, nachdem der grössere Teil des Bismutbreies in den Dünndarm übergetreten war, so ergab sich nach Magnus in einzelnen Fällen eine vorübergehende Hemmung in der Fortbewegung des Dünndarminhaltes. Eine deutlich wahrnehmbare direkte Beeinflussung des Dickdarmes war nach Magnus gleichfalls nicht vorhanden; es ging ziemlich lange, bis Speisebrei im Dickdarm erschien und noch viel länger dauerte es bis die ganze Nahrung in diesen Darm übergetreten war. Als Ursache wurde auch hier die verzögerte Magenentleerung angesehen. Der Verlauf der Antiperistaltik im proximalen Kolon wurde anscheinend durch das Morphium nicht beeinflusst, weder in bezug auf ihre Häufigkeit noch in bezug auf die Geschwindigkeit und Tiefe der antiperistaltischen Wellen. An der Peristaltik im distalen Kolonabschnitt konnte eine Beeinflussung nicht wahrgenommen werden; sie unterschied sich nicht von der Peristaltik beim unbehandelten Tiere. — Magnus machte auch Versuche, bei welchen dem Versuchstiere ein Klistier von 50 ccm Inhalt gegeben wurde; es bestand aus 2% Stärkekleister mit einem Zusatz von 5 Gramm Bismut. Ein solches Clysma erfüllte zuerst nur den distalen Teil des Kolons und ging erst später über denselben hinaus in den proximalen Teil; mit dem Eintritte in den letzeren Abschnitt setzte die antiperistaltische Wellenbewegung des Darmes ein. Einen Einfluss auf die Bewegungen des Dickdarmes überhaupt konnte Magnus nicht konstatieren. Auch vom Morphium nimmt er, gestützt auf die oben angegebenen Resultate seiner Versuche, an, dass es keinen Einfluss auf die Motilität des Kolons ausübe, oder, wenn ein solcher vorhanden sei, so sei er jedenfalls nur gering.

Die Opiumtinktur erwies sich für die Katzen als ein heftiges Gift. Wurden 3 Gramm, entsprechend 0,03 Morphium, gegeben, so gingen die Tiere ausnahmslos nach wenigen Stunden zugrunde; bei einer Dosis von 2,5 und 2 Gramm wurden sie noch stark mitgenommen. Immer-

[1]) A. Hirsch, Zentralblatt für innere Medizin, 1901, S. 33.


Digitized by Google

hin konnte doch festgestellt werden, dass sich die Wirkung der Opiumtinktur auf den Verlauf der Verdauung in allen wesentlichen Punkten mit der Morphiumwirkung deckt; nur schien die Einschnürung über dem Antrum pylori weniger ausgeprägt zu sein; auch schien die Entleerung des Bismutbreies aus dem Pylorusteil in den Darm noch mehr erschwert zu sein als beim Morphium. Im Ösophagus blieben bei Anwendung der Opiumtinktur gleichfalls Speisereste liegen; es hatte den Anschein, als ob sie sich von der Kardia an höher in den Ösophagus hinauf erstreckten als bei Morphium.

Die Ergebnisse der interessanten, für Theorie und Praxis gleich wichtigen Versuche von Magnus und von Padtberg sind durch die Anwendung der Röntgenoskopie vor dem Leuchtschirm festgestellt worden; eine röntgenographische Kontrolle ist nirgends erwähnt. Es lag daher nahe, dieses letztere Verfahren ebenfalls bei den Verdauungsversuchen zu benutzen, um die röntgenoskopisch festgestellten Tatsachen auch auf diesem Wege zu bestätigen und eventuell durch weitere Resultate zu ergänzen. Herr Prof. Dr. Bürgi, Direktor des medizinisch-chemischen und pharmakologischen Institutes der Universität Bern, war denn auch so freundlich, den Autor der vorliegenden Arbeit auf dieses Gebiet aufmerksam zu machen und es ihm zur Bearbeitung zu empfehlen, wofür ihm hier an dieser Stelle der verbindlichste Dank ausgedrückt sei. Nach der Ansicht von Herrn Prof. Bürgi sollten bei Tieren, die vorher mit Opium und einigen seiner Bestandteile behandelt worden waren, kinematographische Serien aufgenommen werden. Da aber gegenwärtig die Röntgenkinematographie ein recht kompliziertes Verfahren und ihr Ausbau noch nicht ganz einwandfrei ist, so schlug der Verfasser vor, solche Serien mit der Momentaufnahme oder dem Einzelschlagverfahren aufzunehmen. Herr Prof. Bürgi erklärte sich hiermit einverstanden. Das erwähnte Verfahren erlaubt Aufnahmen bei einer Expositionszeit von $^1/_{100}$ Sekunde und darunter zu machen; es ist hierdurch die Möglichkeit gegeben, von allen in steter Bewegung befindlichen Organen des Körpers scharf umgrenzte, präzise Bilder zu erhalten; bei der Kürze der Expositionszeit ist eine Störung der Schärfe der Klischees durch die Bewegung der Organe ausgeschlossen.

Das Resultat der Experimente von Magnus mit Morphium und mit Opium steht nicht im Einklang mit dem, was der Arzt bisher als ihre Wirkung auf den Darm annahm; eine Ruhigstellung des Darmes soll nicht erreicht werden, und doch werden diese Medikamente häufig gerade zu dem Zwecke gegeben. Es lag daher nahe, durch Experimente mit Hilfe einer anderen Röntgenmethode einen Beitrag zur Lösung dieser Kontroverse zu erstreben. Als Versuchstier wurde die Katze gewählt und auf die Kontrolle beim Hunde verzichtet, da nach Magnus ein Unterschied in der Wirkung dieser Präparate auf den Darm zwischen Hund und Katze nicht besteht.

Die Untersuchungen über die röntgenographisch konstatierbaren Beeinflussungen der Verdauung bei Katzen durch Opium und einige seiner Derivate wurden mit der Prüfung der Wirkungen des Pantopons, subkutan appliziert, begonnen; mit der Nahrung, also per os, wurden gegeben Opium und Pantopon.

Das Pantopon, welches von Sahli[1]) in die Medizin eingeführt wurde, besteht aus den Chlorhydraten der Gesamtalkaloide des Opiums. Ein Gramm Pantopon entspricht 5 Gramm Opium; es enthält 0,5 Gramm Morphium und 0,4 Gramm Nebenalkaloide. Nach Wertheimer[2]) löst das Pantopon bei Kaninchen einen ausgesprochenen hypnotischen Effekt aus und beeinflusst das Atmungszentrum weniger als das Morphium Bergien[3]) konnte die Befunde von Wertheimer bestätigen, doch erst Löwy stellte sie ganz sicher.

[1]) H. Sahli, Therapeutische Monatshefte 1909, S. 1.

[2]) R. Wertheimer-Raffalowich (aus dem pharmakologischen Institute der Universität in Bern Direktor Prof. Bürgi). Deutsche medizinische Wochenschrift Nr. 37, 1910.

[3]) W. Bergien (aus dem pharmakologischen Institut der Universität Bern, Direktor Prof. Bürgi), Dissertation 1910.


Digitized by Google

Es wurden die subkutanen Versuche bei der Katze deshalb mit Pantopon angestellt, weil so Aussicht vorhanden war, die Wirkung des subkutan verabreichten Opiums festzustellen, da das Pantopon als ein gereinigtes Opium anzusehen ist. Mit dem Opium selber, subkutan als Opiumtinktur injiziert, konnte Magnus seine Versuche nicht ungestört durchführen, da sich die Tinktur als ein starkes Gift für seine Versuchstiere erwies. Es lag also nahe, Zuflucht zu einem Präparate zu nehmen, das als ein Äquivalent des Opiums anzusehen ist und das, in Wasser gelöst, subkutan injiziert werden kann; so konnte der jedenfalls nicht indifferente Alkohol der Tinct. opii vermieden werden.

Das Pantopon, in reinem Wasser ohne Zusatz gelöst, hält sich nicht lange unzersetzt. Die Fabrik Hofmann-Laroche, welche das Pantopon herstellt, war daher so freundlich und stellte dem Untersucher Ampullen zur Verfügung, welche Pantopon gelöst in Chloroformwasser enthielten; die minime Menge Chloroform konnte keinen schädigenden Einfluss ausüben, dagegen war auf die Weise jede Einwirkung durch Alkohol ausgeschlossen.

Der Verfasser hatte zuerst die Absicht, die Versuche in seinem eigenen Röntgenlaboratorium mit dem Dessauerschen Blitzapparat durchzuführen; nach reiflicher Überlegung kam er aber zu der Überzeugung, dass dasselbe durch die verhältnissmässig grosse Zahl der Versuche zu sehr belastet werden würde, zumal jeder Versuch ohne Unterbrechung 24 Stunden dauerte. Es war ihm daher eine angenehme Überraschung, als ihn Herr Ingenieur Dessauer, Direktor der vereinigten elektrotechnischen Institute Frankfurt-Aschaffenburg (Veifa-Werke) in Frankfurt einlud, die Versuche in seinem Institute mit diesem Blitzapparate durchzuführen; er machte von diesem freundlichen Engegenkommen Gebrauch und experimentierte in den Räumen der Versuchsabteilung der Veifa-Werke; ich möchte nicht verfehlen, hier Herrn Dessauer meinen verbindlichen Dank auszudrücken. Die Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt: Die Katzen hungerten jeweilen 24 Stunden vorher und bekamen dann das Medikament subkutan oder mit der Mahlzeit; die Tiere, welche eine subkutane Injektion erhielten, wurden gleich darauf gefüttert. Das Futter bestand aus 20 Gramm Griesbrei, innig vermischt mit 4,0 Bismuth. carbon.; es musste den Tieren meistens eingegeben werden. Zur Kontrolle der Opium- und Opiumderivatversuche wurden einige (4) Katzen bloss mit diesem Bismutbrei gefüttert und dann in bestimmten Intervallen röntgenographiert. Die Aufnahmen insgesamt gestalteten sich als recht einfach und für die Tiere äusserst schonend. Jede Katze blieb während der ganzen Versuchszeit — 24 Stunden lang — in der gleichen Kiste, die nach vorne offen war und durch ein über einen Rahmen gespanntes Fadennetz abgesperrt wurde. Bei der Aufnahme wurde die Kassette durch eine vor der Rückwand befindliche Spaltöffnung heruntergelassen; das Tier wurde mit dem Netzrahmen dagegen gedrückt und sofort die Einzelschlagaufnahme angeschlossen. Nach der Aufnahme wurde die Kassette herausgehoben und der Netzrahmen wieder bis an das vordere, offene Ende der Kiste gezogen, wo er festgemacht wurde. Ob sich die Katze während der Aufnahme etwas bewegte oder ob sie ruhig war, hatte auf die Schärfe der Aufnahme keinen Einfluss, da die Expositionszeit $^1/_{100}$ Sekunde und weniger betrug. Eine während der Aufnahme aufspringende Katze ergab das scharfe Bild einer im Sprung befindlichen Katze, genau so scharf wie alle anderen Bilder. Als Röntgenapparat kam der Dessauersche Blitzapparat zur Anwendung.

Was die Aufnahmen mit dem Blitzapparat anbelangt, so änderte sich der Härtegrad der Röntgenröhren bei den vielen Aufnahmen nur unbedeutend, was wohl mit der ganz minimen Erwärmung der Antikathode bei dem Blitzverfahren zusammenhängt. Die Aufnahmeserie be der ersten Katze wurde mit ein und derselben Zentralröntgenröhre mit gewölbter Antikathode von Burger ausgeführt. Diese Röhre hatte eine Härte von 4—5 Benoist, bei Wehnelt-Betrieb gemessen. Bei dem Blitzverfahren wurde bei einzelnen Aufnahmen die Benoist-Skala mit aufgenommen und es zeigte sich hier, dass diese Röhre, welche 4—5 Benoist bei Wehnelt-Betrieb hatte, 6—7 Benoist beim Blitzverfahren aufwies. Trotz dieser anscheinend grösseren Härte entsprachen die Strukturen der Bilder einer solchen von 4—5 Benoist, da der Blitz eine

Digitized by Google

besonders komplexe Strahlung liefert. Während den Aufnahmen änderte sich die Härte der Röhre sehr wenig; sie betrug am Schlusse dieses Versuches zirka 7—8 Benoist, bestimmt durch die Mitaufnahme der Benoist-Skala bei der Blitzaufnahme.

Bei den Aufnahmen von sieben weiteren Katzen kam ausschliesslich eine Veifa II Röntgenröhre zur Verwendung, derart, dass der Pluspol nicht an die Anode, sondern an die Hilfanode angeschlossen wurde. Mit dieser einzigen Röhre wurden zirka 170 Aufnahmen gemacht. Es musste dieselbe ein einziges Mal regeneriert werden, ungefähr nach der achtzigsten Aufnahme, nachdem mit dieser Röhre kurz vorher in einer Stunde 18 Blitzaufnahmen gemacht worden waren. Die Härte dieser Röhre entsprach der Burger-Röhre 6—7 Benoist bei Blitzbetrieb. Unter den 170 mit dieser Röhre gemachten Aufnahmen war nur eine einzige im Verhältnis zu den anderen etwas flau ausgefallene Platte.

Bei den ca. 60 Aufnahmen der vier letzten Katzen wurden eine Burger-Blitzröhre und eine Veifa II Röhre benutzt, die sich beide sehr gut hielten, bei einem Härtegrad von 6 bis 7 Benoist, mit dem Blitzverfahren gemessen.

Beschreibung der radiographischen Versuchsserien.

Normalversuche.

Katze Nr. 6.

Das Versuchstier bekam die nämliche Breibismutmahlzeit wie alle andern, nämlich 20 Gramm Griesbrei, innig vermischt mit 4 Gramm Bismut. carbonic. Die Katze wurde zuerst gleich nach der Mahlzeit röntgenographisch aufgenommen, dann in $^1/_4$-stündlichen Pausen und schliesslich in Intervallen von einer Stunde.

Bevor zur Beschreibung der einzelnen Bilder übergegangen wird, mögen hier noch einige Bemerkungen allgemeiner Natur ihren Platz finden. Wie beim Menschen, so findet sich auch bei der Katze zu oberst im Magen eine kleine Menge Luft, die sogenannte Magenblase; unter derselben liegt meist eine mehr oder weniger hohe, wagerechte Flüssigkeitsschicht über dem Brei. Da die Katzen bei der Fütterung mit der Breibismutmahlzeit immer und manchmal recht bedeutend Speichel absonderten, so ist anzunehmen, dass diese Schicht aus Magensaft und Speichel bestehe. Unter der Flüssigkeit befindet sich der Brei, welcher den übrigen Raum des Magens ausfüllt; er kann mehr oder weniger durch die eben erwähnte Flüssigkeit verdünnt sein. Die Magenform lässt oft einen weiteren Fundus- und einen schmäleren Pylorusteil erkennen. Häufig zeigte die proximale und die distale Form des Magenrandes keinen deutlichen Unterschied; bei einzelnen Tieren konnte man aber deutlich eine proximale grosse und eine distale kleine Kurvatur unterscheiden.

Aufnahme gleich nach der Fütterung.

Der Ösophagus ist leer.

Der Magen zeigt oben eine kleine Magenblase; unter derselben ist eine schmale, undeutliche Flüssigkeitsschicht und darunter liegt der Speisebrei; dabei ist das Cavum ventriculi breit und dicht mit Bismutbrei angefüllt, während der ziemlich lange, schmale Pylorusteil nur wenig davon enthält. Am Fundusteil sind wenige, lange und niedere peristaltische Wellen zu sehen; am Pylorusteil bewirken sie deutliche Einschnürungen, eine an der Grenze zwischen Cavum ventriculi und dem Pylorusteil, die andere in der Mitte des Pylorusteiles.

Dünn- und Dickdarm sind leer.

Aufnahme $^1/_4$ Stunde nach der Fütterung.

Der Ösophagus ist leer.

Die Magenblase ist ein klein wenig vergrössert. Eine Flüssigkeitsschicht ist nicht zu sehen. Der Fundus ist prall mit Brei angefüllt; der Pylorusteil enthält auch etwas mehr



Nahrung als eine $^1/_4$ Stunde vorher; er ist bedeutend breiter. Die peristaltischen Wellen sind von gleicher Form wie bei der an die Fütterung anschliessenden Aufnahme.

Ein grosser Teil des Dünndarmes ist mit ziemlich dünnem Speisebrei angefüllt. Die Därme präsentieren sich als schmale Bänder, die an einzelnen Stellen ganz schmal sind, aber immerhin kontinuierlich zusammenhängen.

Der Dickdarm ist als breiter, lufthaltiger Streifen zu erkennen; in seinem Anfangsteil befindet sich bereits eine geringe Menge von lockerem Brei.

Aufnahme $^3/_4$ Stunden nach der Fütterung.

Magen. Mässig grosse Magenblase; deutliche Flüssigkeitsschicht. Der Magen ist langgestreckt, gleichmässig gefüllt; am Pylorus ist eine peristaltische Einschnürung bemerkbar.

Dünndarm. Gänzliche Füllung einzelner Darmstücke, welche untereinander durch schwach gefüllte Darmpartien verbunden sind. An den vollständig gefüllten Darmpartien sind flache peristaltische Wellen sichtbar.

Der Dickdarm zeichnet sich ziemlich deutlich ab; es sind anscheinend geringe Mengen Bismutbrei im Verlaufe desselben verteilt.

Aufnahme 1 Stunde nach der Mahlzeit.

Magen. Magenblase mässig gross; keine Flüssigkeitsschicht. Der übrige Magen ist gleichmässig mit Speisebrei angefüllt; in der Mitte kann man eine flache, ringförmige Einziehung bemerken. Die Ränder, besonders in der mittleren Partie, sind auf beiden Seiten undeutlich, verschwommen, gerade als ob dort eine Flüssigkeitsschicht sich befände.

Dünndarm. Der Dünndarm ist ziemlich angefüllt; die Schlingen liegen dicht beieinander; die der oberen Partie sind weniger angefüllt.

Dickdarm. Die Konturen des Dickdarmes lassen sich deutlich erkennen; sie weisen einige peristaltische Einschnürungen auf.

Aufnahme 2 Stunden nach der Mahlzeit.

Die Magenblase ist ziemlich gross; die Flüssigkeitsschicht ist etwas undeutlich. Dar übrige Magen ist gleichmässig angefüllt und zeigt in der mittleren Partie zwei flache, ringförmige Einschnürungen.

Der Dünndarm ist stark und ziemlich gleichmässig angefüllt; an einzelnen Darmstücken sind flache peristaltische Wellen sichtbar. Die Konturen des Dickdarmes sind deutlich und zeigen peristaltische Einschnürungen, deren engste wohl die Grenze zwischen distalem und proximalem Teil angibt.

Aufnahme 4 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen ist in seinem unteren Dritteil noch immer mit Speisebrei gefüllt; die obere Partie enthält anscheinend Flüssigkeit. Im Dünndarm befindet sich viel Bismutbrei; einzelne Darmschlingen sind stark ausgedehnt, andere sind nur wenig gefüllt; man sieht regelmässige peristaltische Wellen. Der Anfangsteil des proximalen Dickdarms ist angefüllt; der übrige Dickdarm zeichnet sich deutlich ab und lässt einige peristaltische Einziehungen erkennen.

Aufnahme 5 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen ist nicht mehr wahrzunehmen. Einzelne Partien des Dünndarmes sind prall gefüllt. Der Anfang des proximalen Dickdarmes ist gleichfalls prall angefüllt; im übrigen Dickdarm scheint sich eine lockere Säule von Darminhalt zu befinden, in welcher sich an einer Stelle eine Lücke befindet; der Darm ist durch Gase aufgebläht.

Aufnahme 6 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen scheint leer zu sein, da er auf dem Bilde fehlt. Im Dünndarm sind noch einige Schlingen angefüllt; sie zeigen peristaltische Wellen.

Das proximale Ende des Dickdarmes enthält dichten Brei; im distalen Teil befinden

Digitized by Google

sich Gase und lockerer mit Bismut vermischter Darminhalt, getrennt durch eine Lücke von dem im proximalen Kolon sich befindenden Bismutbrei.

Aufnahme 7 Stunden nach der Fütterung.

Der Dünndarm ist leer.

Der proximale Teil des Dickdarms ist prall gefüllt; diese Füllung geht bis in die distale Partie. In der Gegend, wo proximales und distales Kolon ineinander übergehen, ist eine doppelte, einen Ballen abschnürende, ringförmige Einziehung des Darmes.

Aufnahme 8 Stunden nach der Fütterung.

Der Dünndarm ist leer.

Die proximale Dickdarmpartie ist noch prall angefüllt. Zwischen prox. und dist. Teil befindet sich eine Einschnürung. Der distale Dickdarm hat einen weniger kompakten Inhalt und zeigt einige seichte, peristaltische Einschnürungen.

Die Aufnahme der 9. und der 10. Stunde nach der Fütterung sind ähnlich wie die der 9. Stunde.

Aufnahme 11 Stunden nach der Fütterung.

Der Dickdarm ist in seinem proximalen und distalen Teil gleichmässig dicht mit Brei angefüllt; gegen das Ende des distalen Teiles zu ist der Inhalt lockerer. Im Beginn des distalen Teiles bestehen intensive ringförmige, peristaltische Einschnürungen, welche zwei Kotballen abschnüren.

Aufnahme 12 Stunden nach der Fütterung.

Im Dickdarm sind neun Kotballenabschnürungen zu konstatieren. Der Beginn des proximalen und das Ende des distalen Teiles sind mit lockerem, die mittleren Partien mit dichtem Darminhalt angefüllt.

Aufnahme 13 Stunden nach der Fütterung.

Der Dickdarm verhält sich ähnlich, wie 12 Stunden nach der Fütterung; nur hat es den Anschein, als sei der Darminhalt schon etwas wasserarm, da zwei Bruchstellen vorliegen.

Aufnahme 14 Stunden nach der Fütterung.

Gleichmässige Füllung des Darmes, mit Ausnahme des Endstückes des distalen Kolons, das lockeren Darminhalt zu enthalten scheint. Es bestehen vier, zum Teil recht ausgeprägte Knollenabschnürungen. Im proximalen Abschnitt ist eine Gasansammlung.

Aufnahme 15 Stunden nach der Fütterung.

Das Bild des Dickdarmes ist ähnlich dem der 14. Stunde.

Aufnahme 16 Stunden nach der Fütterung.

Im Anfangsteil des proximalen Dickdarmes ist lockerer Bismutbrei und Gas. Der Inhalt des übrigen Darmes erscheint stark eingetrocknet; er zeigt eckige und kantige Konturen, ist verschmälert und hat an zwei Stellen Bruchlücken. Gegen das Rektum zu ist der Darminhalt locker.

Aufnahme 17 Stunden nach der Fütterung.

Dickdarm. Die Bruchlücken sind noch breiter geworden; sonst gleiche Verhältnisse wie vorher.

Aufnahme 18 und 19 Stunden nach der Fütterung.

Ähnlich wie bei der 17. Stunde.

Aufnahme 20 Stunden nach der Fütterung.

Der Anfangsteil des proximalen Kolons erscheint mit lockerem Brei angefüllt, ebenso das Ende des distalen Teiles; der übrige Dickdarm ist mit einer kompakten, vielfach eingeschnürten, eine Bruchstelle aufweisenden Masse erfüllt.

Digitized by Google

Aufnahme 21 und 22 Stunden nach der Fütterung.

Ähnlich der 20. Stunde.

Aufnahme 23 Stunden nach der Fütterung.

Der Anfangsteil des proximalen Kolons ist ziemlich entleert und gashaltend; das Ende des distalen Abschnittes erscheint auch ziemlich leer. Der übrige Darm enthält einen anscheinend eingetrockneten, zweimal gebrochenen, mehrfach eingeschnürten, unregelmässig geformten Inhalt.

Aufnahme 24 Stunden nach der Fütterung.

Ähnlich wie bei der 23. Stunde, nur dass der kompakte Darminhalt noch dichter und noch mehr zusammengedrängt erscheint. Die Einschnürungen sind deutlich und lassen scharfe Ecken und Vorsprünge erkennen.

Die röntgenographische Kontrolle des Normalversuches bei Katze Nr. 6 ergab folgendes:

Im Ösophagus sind bei der Fütterung keine Speisereste zurückgeblieben.

Der Magen begann sich in der ersten Viertelstunde nach der Fütterung in den Dünndarm zu entleeren; zwischen der 4. und 5. Stunde wurde diese Entleerung eine vollständige.

Die gänzliche Dünndarmentleerung erfolgt im Verlaufe der 7. Stunde nach der Fütterung.

Der Dickdarm enthielt schon $^1/_4$ Stunde nach der Fütterung eine geringe Menge Bismutbrei; vollständig war letzterer zwischen der 6. und 7. Stunde in diesen Darm übergetreten; 24 Stunden nach der Fütterung befand er sich noch dort.

Die Magenblase war nie besonders gross. Die Flüssigkeitschicht zwischen Magenblase und Bismutbrei hatte eine geringe Höhe bis zur 4. Stunde nach der Fütterung. In der 4. Stunde war nur noch das untere Magendrittel voll Bismutbrei, die übrigen $^2/_3$ schienen dagegen mit Flüssigkeit angefüllt zu sein. Eine Stunde nach der Mahlzeit war gar keine horizontale Flüssigkeitsschicht zu sehen, dagegen erlauben die verwaschenen Konturen der Magenmitte ein Heruntergleiten derselben längs der Magenwandungen als wahrscheinlich anzunehmen.

Im Dünndarm war schon $^1/_4$ Stunde nach der Fütterung in weiter Ausdehnung Speisebrei; dem Bilde nach war es ein dünner, wahrscheinlich stark mit Flüssigkeit vermischter Brei. Die sichtbaren Streifen sind zusammenhängend. Nach der ersten Viertelstunde füllte sich der Darm immer mehr an und hatte sein Maximum der Füllung 4 Stunden nach der Fütterung erreicht. Es sind auf diesem Bilde einige recht breite Dünndarmpartien zu sehen; eine genaue Inspektion ergibt aber, dass es sich jeweilen um das Zusammenfliessen der Bilder zweier Darmrohre handelt. Auf den Aufnahmen 2 und 4 Stunden nach der Fütterung sind einzelne Teile des Darmes prall gefüllt, die dazwischen liegende Partie nur wenig; es bestehen aber keine eigentlichen Lücken zwischen den prall gefüllten Darmpartien. Wie oben angegeben, war schon $^1/_4$ Stunde nach der Fütterung eine kleine lockere Quantität des Bismutbreies im Anfangteil des proximalen Abschnittes des Dickdarmes zu sehen; der übrige Dickdarm erschien als luftgefülltes Rohr; $^3/_4$ Stunden nach der Fütterung war über den ganzen Dickdarm etwas Bismut enthaltender Brei verteilt, da sich auf diesem Bilde das Kolon deutlich abhebt. Es ist nicht ganz von der Hand zu weisen, dass dort nicht schon von früher her Darminhalt vorhanden war, der nun durch Vermischung mit etwas Bismutbrei in geringem Grade X-Strahlen-absorbierend wurde. Der Anfangsteil des Colon proxim. war in der 5. Stunde nach der Fütterung angefüllt, das ganze proximale Kolon nach 6 Stunden. Dann trat auch Speisebrei in das distale Kolon über und blieb dort ruhig liegen bis zur 10. Stunde nach der Fütterung, ohne dass die Peristaltik irgendwie erheblich einsetzte. Von der 11. bis zur 13. Stunde erschienen dagegen im distalen und auch im Ende des proximalen Kolons tiefgreifende ringförmige, ballenbildende peristaltische Einschnürungen; dieselben blieben so bestehen bis zur

Digitized by Google

15. Stunde. Während dieser Zeit schien der Darminhalt ziemlich auszutrocknen; er war, nach den auftretenden Lücken zu urteilen, brüchig geworden. Der Dickdarminhalt blieb nun ziemlich unverändert so liegen bis zur 24. Stunde nach der Fütterung; die Form desselben war zu dieser Zeit sehr unregelmässig, bald dünn, bald dick, infolge der vorausgegangenen peristaltischen Einschnürungen.

Normalversuch.

Katze Nr. 5.

Aufnahme gleich nach der Fütterung.

Der Ösophagus ist leer.

Oben im Magen befindet sich eine mässig grosse Magenblase. Die Flüssigkeitsschicht hat eine Höhe von 2—3 cm. Der übrige Teil des Magens ist mit Bismutbrei angefüllt. Auf der Seite gegen den Brustkasten zu kann man konstatieren, dass die Randpartie des Magens stark verschwommen und relativ hell ist; es sieht dies so aus, als ob dort eine Flüssigkeitsschicht der Wand aufliegen würde. Der Pylorusteil ist schmäler als der Fundusteil. Die Peristaltik beschränkt sich auf einzelne ganz flache lange Wellen.

Dünndarm. Ein grosser Teil des Dünndarmes ist bereits mit Speisebrei angefüllt. Die gefüllten Därme zeigen verwaschene Konturen, was wohl von einer Verdünnung durch den Magensaft herrührt.

Der Dickdarm ist mit Gasen angefüllt.

Aufnahme $^1/_4$ Stunde nach der Fütterung.

Im Ösophagus befindet sich kein Bismutbrei mehr.

Im Magen ist die Magenblase eher etwas kleiner, dafür ist die Flüssigkeitsschicht bedeutend höher geworden; sie ist 3—4 cm hoch. Der Rest des Magens ist prall mit Bismutbrei angefüllt. In der Mitte des Magens hat sich eine deutliche ringförmige Kontraktionsfurche gebildet; an dem stark verbreiterten Pylorusteil sind lange peristaltische Wellen sichtbar.

Dünndarm. Die Dünndarmschlingen sind prall und gleichmässig mit Speisebrei angefüllt.

Der Dickdarm ist von Gasen aufgetrieben.

Aufnahme $^1/_2$ Stunde nach der Fütterung.

Der Magen zeigt eine mittelgrosse Magenblase. Die Flüssigkeitsschicht hat eine Höhe von $3^1/_2$—4 cm. Luftblase und Flüssigkeitsschicht nehmen zusammen etwa die halbe Höhe des Magens ein. Die untere Magenhälfte ist dicht mit der Brei-Bismutnahrung angefüllt. Der Magen hat eine schmale Form und zeigt lange flache peristaltische Wellen.

Im Dünndarm befindet sich ziemlich viel Brei, derselbe scheint ziemlich verdünnt zu sein, da die Darmkonturen verschwommen sind.

Der Anfangsteil des proximalen Abschnittes des Dickdarmes ist mit Bismutbrei angefüllt; der übrige Dickdarm enthält Gase.

Aufnahme 1 Stunde nach der Fütterung.

Der Magen hat eine ziemlich grosse Magenblase. Die Flüssigkeitsschicht nimmt nun ungefähr die Hälfte des Magens ein. Der Magen ist lang und schmal; sein unterster Dritteil ist mit Brei angefüllt. Der Pylorusteil zeigt lange, seichte peristaltische Wellen, auf beiden Seiten gleichmässig; gegen das Ende des Pylorus zu bilden sie eine seichte Einschnürung.

Der Dünndarm ist in weiter Ausdehnung mit Bismutbrei angefüllt.

Im Anfangsteil des Dickdarms befindet sich Bismutbrei, der stark verdünnt zu sein scheint. Der Rest des Kolons enthält Gase.

Aufnahme 3 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen ist leer.

Der Dünndarm enthält nur noch wenig Brei; es sind geringe Reste in den einzelnen



Schlingen; nur eine anscheinend in den Dickdarm übergehende Dünndarmpartie ist prall angefüllt.

Der Dickdarm ist in seinem proximalen Abschnitt prall mit einem anscheinend etwas verdünnten Bismutbrei angefüllt; im übrigen Darm sind Gase. Es bestehen einige einschnürende peristaltische Kontraktionen.

Aufnahme 7 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen und der Dünndarm sind leer.

Der proximale Dickdarm ist prall angefüllt; Peristaltik kaum bemerkbar.

Aufnahme 11 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen und der Dünndarm sind leer.

Der proximale Teil des Dickdarmes beginnt sich in den distalen zu entleeren. Im Anfang des proximalen Kolons ist der Bismutbrei verdünnt; ein Teil ist ringförmig abgeschnürt. Es sind nur flache Kontraktionswellen zu sehen.

Aufnahme 15 Stunden nach der Fütterung.

Die Peristaltik hat im Dickdarm stark eingesetzt. Im proximalen Kolon ist die verdünnte Breipartie noch immer abgeschnürt und getrennt vom übrigen Dickdarminhalt; im Anfang des distalen Abschnittes ist ebenfalls der Darminhalt in Knollenform abgeschnürt. Der Bismutbrei erscheint, mit Ausnahme des abgeschnürten Teiles im Anfange des proximalen Abschnittes, kompakter; wahrscheinlich ist er entwässert; er zeigt scharfe Ecken und Kanten.

Aufnahme 19 Stunden nach der Fütterung.

Im Anfang des proximalen Dickdarmes ist der Darminhalt stark durchlässig für X-Strahlen, ein Teil ist dort noch immer abgeschnürt. Im übrigen proximalen Abschnitte absorbiert der Bismutbrei die X-Strahlen stark; es rührt dies sehr wahrscheinlich von der Eindickung her. Im Anfange des distalen Dickdarmes ist ein kleiner Ball abgeschnürt; im weiteren Verlaufe finden sich noch zwei grosse, abgeschnürte Ballen.

Aufnahme 24 Stunden nach der Fütterung.

Das Kolon zeigt im Anfangsteil des proximalen Abschnittes eine breite durchsichtige Partie; der Bismutbrei ist also hier nur ganz locker im Darm verteilt oder dann ist er noch stark mit Flüssigkeit vermischt; das übrige proximale Kolon ist verhältnismässig schmal und weist eine tiefe, ringförmige Abschnürungsfurche auf. Im distalen Kolon befinden sich zwei grosse und ein kleiner ganz abgeschnürter Ballen.

Aus der Betrachtung der Aufnahmen bei Katze Nr. 5 (Normalversuch) ergibt sich folgendes:

Die Speiseröhre entleerte sich sofort vollständig.

Der Magen gab unmittelbar nach oder schon während der Fütterung Brei an den Dünndarm ab; 3 Stunden nach der Mahlzeit war kein Speisebrei mehr im Magen.

Der Dünndarm erhielt gleich im Anfange des Verdauungsversuches Bismutbrei und hatte denselben 3 Stunden später beinahe ganz an den Dickdarm abgegeben. 7 Stunden nach Fütterung war keine Spur von Brei mehr im Dünndarm.

Im Dickdarm befand sich schon eine $^1/_2$ Stunde nach der Fütterung eine kleinere Quantität Brei. Nach 24 Stunden war der Bismutbrei im distalen Teil des proximalen Abschnittes und im proximalen Teil des distalen Abschnittes.

Die Luftblase oben im Magen, die Magenblase war nie besonders gross; verhältnismässig am grössten war sie 3 Stunden nach der Fütterung. Die Flüssigkeitsschicht hatte gleich im Anfang eine Höhe von ungefähr 4 cm. Die unscharfen Ränder des breierfüllten Magenteiles lassen vermuten, dass zu der Zeit der Aufnahme Flüssigkeit an der Magenwand herunter floss; wahrscheinlich war hiervon auch in den Dünndarm gelangt, da die mit Bismutbrei gefüllten Dünndärme auch verschwommene unscharfe Konturen haben. Die Höhe der

Digitized by Google

Flüssigkeitsschicht nahm während der Magenentleerung in einem fort zu und eine Stunde nach der Fütterung war ihre Höhe gleich der $^1/_2$ Magenlänge. Der Magen zeigte auf der Aufnahme gleich nach der Fütterung eine weite Funduspartie und eine schmälere Pyloruspartie. Abgesehen von den unscharfen Rändern war der Brei gleichmässig in beiden Magenräumen verteilt. Am Fundusteil war keine sichere Peristaltik wahrzunehmen, am Pylorusteil befanden sich einige seichte peristaltische Wellen. Mit dem Herunterdrücken des Breies im Magen wurde der Pylorusteil breiter. Die Peristaltik war nie bedeutend; einzig $^1/_4$ Stunde nach der Fütterung zeigte die untere Hälfte des Magens deutliche, lange peristaltische Wellen und die Mitte des Magens war ringförmig eingeschnürt.

Der Dünndarm wies gleich von Anfang an eine ausgedehnte Füllung auf, die etwas verschwommene Ränder hatte. Die stärker angefüllten Darmschlingen waren stets unter sich durch weniger gefüllte Darmteile verbunden. $^1/_4$ und $^1/_2$ Stunde nach der Fütterung war die Fülle des Dünndarmes am prägnantesten; die Darmränder waren scharf; man konnte einige lange peristaltische Wellen wahrnehmen. Der Darm erschien zum Teil stark verbreitert; es war dies auch hier auf das Zusammenfliessen des Schattens von je zwei Darmrohren zurückzuführen. $^1/_2$ Stunde nach der Fütterung war bereits Bismutbrei in das Kolon übergetreten; 3 Stunden nach der Mahlzeit befand sich der gesamte Bismutbrei im Dickdarm.

Der Dickdarm, in dem sich schon kurz nach der Fütterung ($^1/_2$ Stunde) Bismutbrei befand, war in seinem proximalen Abschnitt 3 Stunden post coenam mit Brei angefüllt und zeigte zwei einschnürende peristaltische Ringkontraktionen im Anfang des proximalen Teiles. Um die 7. Stunde nach der Fütterung schien der nun ganz angefüllte proximale Abschnitt sich in einer Art von Ruhestellung zu befinden; man bemerkte sozusagen keine peristaltischen Wellen. In der 11. Stunde trat dann eine tiefgehende Abschnürung am Anfang des proximalen Abschnittes auf und nach der 15. Stunde hatte bereits die Abschnürung ganzer Knollen eingesetzt. Der Darminhalt zeigte von da an zum grössten Teil ein eckiges, kantiges Aussehen, was wohl einem Entwässerungsprozess zuzuschreiben ist. 19 und 24 Stunden nach der Fütterung liess sich die totale Abschnürung von Ballen noch deutlicher konstatieren. 24 Stunden nach der Mahlzeit war der Inhalt des Dickdarmes ungefähr bis in die Mitte des distalen Teiles vorgerückt.

Normalversuch.

Katze Nr. 4.

Aufnahme gleich nach der Fütterung.

Der Ösophagus ist leer.

Oben im Magen befindet sich eine mässige Magenblase. Eine Flüssigkeitsschicht scheint zu fehlen. Der Magen ist im Fundus- und Pylorusteil prall mit Bismutbrei angefüllt. Der Pylorusabschnitt hat eine etwas geringere Breite als der Fundus. Am Pylorus, auf der distalen Seite, kann man lange, seichte peristaltische Wellen wahrnehmen.

Dünn- und Dickdarm sind leer.

Aufnahme $^1/_2$ Stunde nach der Fütterung.

Der Ösophagus ist leer.

Der Magen. Die Magenblase hat die gleiche Grösse wie $^1/_2$ Stunden vorher. Der Magenfundus und der Pylorusteil sind gleichmässig prall mit Bismutbrei gefüllt. Der Pylorus ist fast so breit wie der Fundus. Einige lange, seichte, peristaltische Wellen sind sichtbar; sie bilden zwei seichte Einschnürungen.

Im Dünndarm enthalten einzelne Darmschlingen Speisebrei.

Der Dickdarm ist leer.

Aufnahme 2 Stunden nach der Fütterung.

Magen. Die Magenblase ist noch vergrössert. Eine Flüssigkeitsschicht fehlt. Der Magen ist prall mit Bismutbrei angefüllt und hat einen recht breiten Pylorusteil. Etwas über


Digitized by Google

der Magenmitte befindet sich eine seichte Einschnürung des Magens; noch weiter unten können einige niedere peristaltische Wellen wahrgenommen werden.

Dünndarm. Einige Darmschlingen zeigen einen geringen Breiinhalt.

Dickdarm: leer.

Aufnahme 3 Stunden nach der Fütterung.

Magen. Keine Magenblase und keine Flüssigkeitsschicht. Im Pylorusteil ist noch eine geringe Menge Bismutbrei vorhanden. Die Dünndärme sind in weitem Umfange dicht mit Bismutbrei angefüllt und weisen einige flache, lange peristaltische Wellen auf. Verbreiterungen von Darmschatten lassen sich auf das Zusammenfliessen von Schatten verschiedener Darmstücke zurückführen. Der Dickdarm ist im Anfange seines proximalen Abschnittes mit ziemlich lockerem Brei angefüllt. Es bestehen zwei starke Kontraktionsringe.

Aufnahme 7 Stunden nach der Fütterung.

Magen und Dünndarm: leer.

Im Dickdarm ist der proximale und der distale Teil dicht mit Bismutbrei angefüllt; das Darmlumen hat eine geringe Breite. Der proximale Dickdarm zeigt nur flache peristaltische Wellen, während der distale Darmteil mehrere, ziemlich starke Abschnürungen aufweist.

Aufnahme 11 Stunden nach der Fütterung.

Der Anfangsteil des proximalen Dickdarmes enthält Gase und ist verbreitert. Der übrige proximale Dickdarm enthält ziemlich viel Brei; er ist eher schmal und zeigt nur ganz flache, lange peristaltische Wellen. Im Beginn des distalen Teiles fällt eine typische Ballenabschnürung auf; etwas weiter rückwärts ist noch eine starke Abschnürung. Der Darm hat hier eine geringe Breite und ist prall gefüllt.

Aufnahme 15 Stunden nach der Fütterung.

Die proximale Partie des Dickdarms erscheint ziemlich schmal und enthält wenig Brei, während die distale Partie stark angefüllt ist; die letztere zeigt energische, durch die Peristaltik hervorgerufene Einschnürungen.

Aufnahme 19 Stunden nach der Fütterung.

Das Kolon proximale ist grösstenteils leer und ist mit Gasen angefüllt. Im distalen Teil rückt der Brei gegen das Rektum vor; es besteht eine deutliche Ballenabschnürung.

Aufnahme 24 Stunden nach der Fütterung.

Im proximalen Kolon befindet sich nur noch wenig Bismutbei; es zeigt flache, peristaltische Wellen; dagegen ist das distale Ende des Dickdarms stark mit Darminhalt angefüllt; ein Teil ist ins Rektum eingetreten. Es bestehen mehrere deutliche Einschnürungen.

Bei der Katze Nr. 4 ergab der bei ihr angestellte Normalversuch eine prompte Entleerung der Speiseröhre.

Der Magen war nach drei Stunden schon beinahe entleert. Die Entleerung in den Dünndarm hatte $^1/_2$ Stunde nach der Fütterung bereits begonnen. Zwei Stunden nach Eingabe der Mahlzeit war sie noch nicht weit vorgeschritten, während drei Stunden nach der Fütterung der Dünndarm bereits eine deutliche Füllung aufwies; an den Darmschlingen konnten lange, flache peristaltische Wellen konstatiert werden. Nebeneinander liegende Darmstücke täuschten auch hier eine übermässige Verbreiterung einzelner Darmteile vor. Die Aufnahme sieben Stunden nach der Fütterung zeigte einen ganz leeren Dünndarm.

Im Anfangsteil des proximalen Abschnittes des Dickdarmes konnte schon drei Stunden nach der Fütterung ziemlich viel lockerer Brei wahrgenommen werden. Der gefüllte Teil wies zwei starke ringförmige Einschnürungen auf; sieben Stunden später war der ganze Dickdarm angefüllt; in seinem distalen Teil waren deutliche, intensive Abschnürungen zustande gekommen. Das Bild änderte sich bis zur 24. Stunde nur insofern, als das Kolon proximale

Digitized by Google

allmählich leerer wurde und der Darminhalt gegen das Rektum vorrückte; die tiefen Einschnürungen blieben bestehen.

Normalversuch.

Katze Nr. 7.

Aufnahme 10 Stunden nach der Fütterung.

(Einziges beigelegtes Bild dieser Serie.)

Im proximalen Kolon befindet sich nur noch etwas lockerer Brei, der zum Teil eingeschnürt ist; dann liegen im distalen Kolon zwei vollständig abgeschnürte, freiliegende Ballen, unter sich und vom Darminhalt des proximalen Dickdarmes getrennt, sowie vom Inhalte des Mastdarmes. Im Rektum ist ein langer, spindelförmiger und ein kurzer Kotballen.

Dieses Bild wurde beigelegt, um zu zeigen, wie intensiv im normalen Dickdarm die peristaltischen, ringförmigen Kontraktionen auftreten können.

Versuche an medikamentös beeinflussten Katzen.

Katze Nr. 1. 0,04 Pantopon subkutan vor der Fütterung.

Aufnahme gleich nach der Fütterung.

Im Ösophagus befindet sich, im untersten Teile desselben, eine etwa 5 cm hohe, $2^1/_2$—3 cm breite, unten abgerundete Bismutbreisäule. Im Magen ist eine ziemlich grosse, etwa $2^1/_2$ cm hohe Magenblase; darunter ist eine nicht ganz 1 cm breite Flüssigkeitsschicht. Der übrige Magen zeigt eine dunkle Färbung, herrührend von Bismutbrei; seine Ränder sind etwas aufgehellt; es rührt dies sehr wahrscheinlich von Flüssigkeit her, die zwischen der Magenwand und dem Breiinhalte heruntergeglitten ist. Der Pylorusteil ist schmal und vom Magenfundus durch eine seichte Kontraktionsrinne getrennt; sonst kann keine Peristaltik konstatiert werden.

Dünn- und Dickdarm sind leer.

Aufnahme $^1/_4$ Stunde nach der Fütterung.

Im Ösophagus ist die Breisäule noch vorhanden. Der Magen zeigt eine mässig grosse Magenblase; unter derselben befindet sich eine schmale Flüssigkeitsschicht. Der ganze Magen hat eine unten zugespitzte Eiform. Der Pylorus ist nicht abgegrenzt. Die nach der Brust zugekehrte Magenkontur erscheint ziemlich scharf gerandet, während die auf der Seite des Bauches verwischt ist, vielleicht von heruntergesickerter Flüssigkeit.

Dünn- und Dickdarm sind leer.

Aufnahme $^1/_2$ Stunde nach der Fütterung.

Die Breisäule im Ösophagus besteht noch. Die Blase im Magen ist etwas vergrössert und die Flüssigkeitsschicht hat etwas an Höhe zugenommen.

Der Magen hat eine ähnliche Figur wie $^1/_4$ Stunde vorher, nur dass der Pylorusteil etwas verschmälert ist; auch sind die Magenkonturen ziemlich scharf. Eine eigentliche Peristaltik ist nicht wahrzunehmen.

Dünn- und Dickdarm sind leer.

Aufnahme $^3/_4$ Stunden nach der Fütterung.

Im Ösophagus hat der Bismutbrei bedeutend abgenommen; immerhin ist noch ein ziemlicher Rest vorhanden.

Die Magenblase ist etwas kleiner geworden; eine Flüssigkeitsschicht ist deutlich wahrzunehmen. Der übrige Magen zeigt eine gleichmässige Füllung; es besteht keine deutliche Verengerung des Pylorusteiles. Die distale Kontur des Magens hat eine ausgefranste


Digitized by Google

Zeichnung, was vielleicht von der Vermischung des Bismutbreies mit herabfliessender Flüssigkeit herrührt. Peristaltik ist beinahe keine vorhanden.

Dünn- und Dickdarm sind leer.

Aufnahme 1 Stunde nach der Fütterung.

Im Ösophagus befindet sich noch ein geringer Speiserest.

Die Magenblase ist etwas vergrössert; die Flüssigkeitsschicht hat bedeutend zugenommen.

Der nach unten stark verbreiterte Magen hat scharfe Konturen. Der Pylorusteil ist durch eine geringe Verschmälerung vom Fundus abgegrenzt. Der Fundus selber baucht sich nach der proximalen und nach der distalen Seite etwas aus; das Pylorusende hat eine ausgezackte Form.

Dünn- und Dickdarm sind leer.

Aufnahme 2 Stunden nach der Fütterung.

Der Ösophagus hat sich gänzlich entleert.

Die Magenblase ist ziemlich gross; eine Flüssigkeitsschicht kann nicht wahrgenommen werden.

Der Magen hat scharfe Konturen; der Pylorusteil erscheint etwas gekürzt; nach der distalen Seite wölbt sich der Fundus etwas vor.

Dünn- und Dickdarm sind leer.

Aufnahme 3 Stunden nach der Fütterung.

Der Ösophagus enthält keinen Bismutbrei mehr. Die Magenblase ist ziemlich gross; eine sicher wahrzunehmende Flüssigkeitsschicht fehlt.

Der Magen ist prall gefüllt, seine Konturen sind scharf. Der noch mehr verkürzte Pylorusabschnitt weist schwache, flache peristaltische Wellen auf.

Der Dünn- und der Dickdarm sind leer.

Aufnahme 4 Stunden nach der Fütterung.

Recht grosse Magenblase.

Die obere Partie des Bismutbreies im Magen scheint stark mit Flüssigkeit getränkt zu sein. Der Rest des Magens ist mit kompaktem Speisebrei angefüllt. Eine deutliche Abgrenzung des Pylorusteiles fehlt. Sowohl nach der proximalen als nach der distalen Seite buchtet sich der Fundus stark aus. Die Konturen des Magens sind scharf.

Dünn- und Dickdarm sind leer.

Aufnahme 5 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase ist gross, $2^1/_2$—3 cm hoch; eine gleiche Höhe erreicht auch die Flüssigkeitsschicht; zusammen nehmen sie ungefähr die obere Hälfte der Magenhöhe ein, die untere Hälfte ist mit Bismutbrei angefüllt. Der Magen hat eine ähnliche Form wie eine Stunde vorher. Am Pylorus sind ganz niedere peristaltische Wellen sichtbar; der Magen weist scharfe Konturen auf.

Der Dünn- und Dickdarm sind leer.

Aufnahme 6 Stunden nach der Fütterung.

Der ganze Magen hat sich noch mehr in die Breite gelassen, sonst sind die Verhältnisse ähnlich wie bei der 5. Stunde.

Dünn- und Dickdarm sind leer.

Aufnahme 7 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen ist in toto noch mehr verbreitert als eine Stunde vorher. Die Magenblase und die Flüssigkeitsschicht haben beide eine Höhe von ungefähr 3 cm. Die untere Magenpartie ist prall mit Bismutbrei angefüllt. Die Konturen sind scharf; peristaltische Wellen fehlen. Das Pylorusende zeigt eine kleine zapfenartige Vorwölbung.

Dünn- und Dickdarm sind leer.

Digitized by Google

Aufnahme 8 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase und die Flüssigkeitsschicht haben beide eine Höhe von ungefähr 4 cm erreicht; sie haben also zugenommen. Der untere Teil des Magens ist dicht mit Brei angefüllt.

Der Magen. Das Pylorusende ist stumpf abgerundet und hat scharfe Konturen; es ist dort eine lange, flache Peristaltik zu sehen. Eine Schlinge des Dünndarms enthält lockeren Brei; in anderen Schlingen befindet sich fetzenartig verteilter Bismutbrei.

Der Dickdarm ist leer.

Aufnahme 9 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase ist recht hoch und breit, die Flüssigkeitsschicht ebenfalls. Zu unterst im Magen ist noch Bismutbrei vorhanden; er hat die Form eines umgekehrten Fliegenpilzes.

Im Dünndarm sind mehrere Schlingen zusammenhängend mit lockerem Brei schwach angefüllt.

Im Beginn des proximalen Abschnittes des Dickdarmes befindet sich etwas lockerer Brei.

Aufnahme 10 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase ist noch immer gross; die Flüssigkeitsschicht hat eher noch zugenommen; sie reicht bis in den Pylorus hinein; hier liegt noch ein Rest Bismutbrei.

In den Dünndärmen sieht man einige dünne Streifen von ganz lockerem Bismutbrei.

Die proximale Schlinge des Dickdarmes ist ziemlich mit Brei angefüllt.

Aufnahme 11 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase ist etwa 5 cm hoch. Die Flüssigkeitsschicht hat eine Höhe von 5—6 cm. Der Pylorus enthält noch immer etwas dichten Brei.

Der Dünndarm ist leer.

Der ganze Dickdarm bis ins Rektum hinein erscheint mit einem lockeren Brei angefüllt; er erscheint eher etwas breiter als normal. Die Peristaltik beschränkt sich auf ganz flache Wellen; eigentliche Einschnürungen sind keine vorhanden.

Aufnahme 12 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase und die Flüssigkeitsschicht haben ziemlich abgenommen. Zu unterst im Pylorus befindet sich noch ein kleiner Rest von kompaktem Bismutbrei.

Der Dünndarm scheint leer zu sein.

Der Dickdarm ist in seiner ganzen Länge von einem lockeren Brei erfüllt. Die Peristaltik bewirkt nur flache, dagegen keine energischen ringförmigen Einschnürungen.

Aufnahme 13 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase ist noch vorhanden, wenn auch reduziert; sie sitzt einem Rest Bismutbrei auf, der sich noch im Pylorusteil befindet und die Form eines umgekehrten Pilzhutes hat.

Im Dünndarm sind kurze schmale Streifen von lockerem Brei zu sehen; an einer Stelle ist ein solcher Streifen ziemlich verbreitert.

Der Dickdarm erscheint aufgebläht, erschlafft; er ist breiter als bisher; das hintere Ende des distalen Teiles enthält Gase. Es sind einige, aber nur flache, unbedeutende peristaltische Einschnürungen zu sehen.

Aufnahme 14 Stunden nach der Fütterung.

Im Magen befindet sich noch ein Rest der Magenblase, sonst ist er leer.

Im Dünndarm sind nur noch Spuren von Brei; einige Schlingen sind mit Gas angefüllt.

Im Dickdarm hat der Brei im Anfangsteil des proximalen Abschnittes eine etwas kompaktere Konsistenz angenommen. Der übrige Dickdarm ist bis zum Rektum mit einem lockeren Brei angefüllt. Der ziemlich breite Darm zeigt wenige, flache peristaltische Wellen.

Aufnahme 15 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen ist leer, ebenso der Dünndarm.


Digitized by Google

Der gleichmässig mit lockerem Brei angefüllte Dickdarm ist etwas schmäler als vorher und zeigt keine deutlichen peristaltischen Einziehungen. In das Rektum ist Darminhalt übergetreten.

Aufnahme 16 Stunden nach der Fütterung.

Der Anfangsteil des proximalen Dickdarmes ist ziemlich leer, der übrige Darm liegt da, wie ein schlaffer Schlauch ohne besondere Peristaltik; dicht vor dem Rektum besteht eine starke Auftreibung des Darmes. Im Rektum ist nur wenig Inhalt.

Aufnahme 17 Stunden nach der Fütterung.

Im Anfangsteil des proximalen Kolons sind Gase und etwas Brei. Der übrige Dickdarm ist dicht angefüllt mit Bismutbrei; die eine Stunde vorher aufgetriebene Stelle des Dickdarmes dicht vor dem Rektum hat sich wieder verengert. Die Füllung des Rektum hat zugenommen. Längs des ganzen Dickdarms ist eine geringe, nur wenig einschnürende Peristaltik wahrzunehmen. Der Darm erscheint eher etwas verschmälert; sein Inhalt zeigt eine Art von Felderung, gerade als ob er zerbröckelt wäre; es ist wohl anzunehmen, dass dies von einer Entwässerung herrührt.

Aufnahme 18 Stunden nach der Fütterung.

Der Anfangsteil des proximalen Kolons ist grösstenteils mit Gas angefüllt; das übrige proximale Kolon enthält Speisebrei und zeigt einige nicht besonders tiefe ringförmige Einschnürungen. An der Grenze zwischen proximalen und distalem Teil besteht eine tiefere Einschnürung; das übrige distale Kolon zeigt in seiner ganzen Länge keine Peristaltik; seine Breite hat wieder etwas zugenommen; das Aussehen des Darmes lässt eine totale Erschlaffung als wahrscheinlich erscheinen. Der Darminhalt macht den Eindruck, als ob er zerbröckelt wäre.

Das Rektum ist stark angefüllt.

Aufnahme 19 Stunden nach der Fütterung.

Im Anfangsteil des proximalen Kolons befindet sich nur noch lockerer Brei; es zeigt eine starke Einschnürung; das übrige Kolon ist gleichmässig angefüllt. Im proximalen Teil sind einige seichte Einschnürungen vorhanden; die Grenze zwischen proximalem und distalem Abschnitte wird durch eine deutliche Einschnürung markiert. Das distale Kolon weist keine Peristaltik auf und scheint etwas schmäler geworden zu sein.

Aufnahme 20 Stunden nach der Fütterung.

Während der Anfangsteil des proximalen Kolons ziemlich geleert erscheint, ist das übrige Kolon gleichmässig mit Darminhalt angefüllt; im distalen Teil macht er den Eindruck als sei er brüchig geworden. Im proximalen Teil ist eine geringe ringförmige Peristaltik vorhanden; im distalen Abschnitt macht sich die Peristaltik nicht oder nur wenig bemerkbar.

Aufnahme 21 Stunden nach der Fütterung.

Sowohl im proximalen, wie im distalen Kolon fehlt jede Peristaltik. Im distalen Abschnitt bestehen mehrere Bruchstellen in der Säule des Darminhaltes, welcher überhaupt ein bröckeliges Aussehen hat.

Aufnahme 22 Stunden nach der Fütterung.

Der Dickdarm sieht ungefähr so aus, wie eine Stunde vorher.

Aufnahme 23 Stunden nach der Fütterung.

Bis an einen geringen Rest von Bismutbrei im Anfangsteil des proximalen Kolons ist dieses leer und zum Teil mit Gasen angefüllt. Das dicht mit Darminhalt angefüllte distale Kolon zeigt keine Peristaltik.

Aufnahme 24 Stunden nach der Fütterung.

Im Anfang des proximalen Kolons sind einige ganz lockere Breireste vorhanden; sonst enthält es Gas. Der vordere Abschnitt des distalen Kolons ist gleichmässig mit einem lockeren

Digitized by Google

Brei angefüllt; gegen das Ende des Darmteiles zu hat der Brei eine festere Konsistenz. Eine deutliche Peristaltik, abgesehen von ganz flachen Wellen, kann nicht wahrgenommen werden.

Das Rektum ist angefüllt.

Aufnahme 33 Stunden nach der Fütterung.

Der ganze Verdauungstraktus weist keinen Bismutbrei mehr auf.

Der Versuch mit 0,04 Pantopon, subkutan appliziert, hat das Folgende ergeben:

Im Ösophagus blieb während des Schluckens der Mahlzeit eine verhältnismässig bedeutende Menge von Speisebrei liegen und gelangte nur allmählich in den Magen. Eine Stunde nach der Fütterung war noch ein geringer Rest davon in der Speiseröhre.

Die Entleerung des Magens begann erst nach der 7. Stunde nach der Fütterung; ganz vollendet war sie 14 Stunden nach der Einnahme der Mahlzeit.

Der Dünndarm zeigte 8 Stunden nach der Fütterung einen Inhalt von ganz gelockertem Speisebrei; in der 9. und 10. Stunde wiesen ziemlich viele Schlingen Bismutbreiinhalt auf; dabei war der Brei immer sehr aufgelockert und meist nur in schmalen Streifen sichtbar. Die gänzliche und definitive Entleerung des Dünndarms konnte in der 15. Stunde konstatiert werden; in der 12. Stunde zeigte er vorübergehend keinen Inhalt.

Der Dickdarm begann in der 9. Stunde sich zu füllen; in der 10. Stunde war der proximale Abschnitt ziemlich angefüllt und in der 11. Stunde nach der Fütterung konnte in der ganzen Ausdehnung des Darmes Brei wahrgenommen werden. In der 24. Stunde war der meiste Darminhalt in der hinteren Hälfte des distalen Kolons und im Rektum; der vordere Teil des distalen Abschnittes enthielt nur etwas lockeren Brei, das proximale Kolon hatte sich beinahe ganz entleert.

Die Magenblase war gleich von Anfang an recht gross; sie blieb eine Zeitlang ziemlich stationär und nahm dann gegen den Schluss der Magenentleerung ziemlich zu, so dass sie schliesslich ein Dritteil des Magenvolumens erfüllte. Die Flüssigkeitsschicht wies im Anfang eine geringe Höhe auf; die erste Aufnahme könnte zur Annahme führen, dass sie im Momente der Aufnahme längs der Magenwand, zwischen dieser und dem Speisebrei, nach unten glitt. $^1/_2$ Stunde nach der Fütterung begann die Flüssigkeitsschicht höher zu werden bis zur 2. Stunde, wo sie wiederum ganz verschwunden war; nachher stellte sie sich wieder in verstärktem Masse ein; in der 5., 6., 7. und 8. Stunde wurde sie immer höher und reichte in der 9., 10. und 11. Stunde fast bis zum Pylorus hinunter; in der 12. Stunde nahm sie ab und war in der 13. Stunde ganz verschwunden. Die unbedeutende Peristaltik der Magenwandung beschränkte sich hauptsächlich auf eine geringe Verschmälerung des Pylorusteiles; am Pylorusteil selbst waren hier und da flache Wellen sichtbar. Gegen den Schluss zu entstand im Fundus oberhalb der pars pylorica, proximal und distal je eine Vorwölbung der Magenwand; dieselben stiegen gegen den Pylorusteil herunter und er ging schliesslich darin auf.

Der Dünndarm zeigte nie eine ordentliche Füllung. Die meist als schmale Streifen sich abbildenden kleinen Bismutbreimengen in demselben liessen es als ziemlich wahrscheinlich erscheinen, dass im Dünndarm zu gleicher Zeit mit dem Brei jeweilen ziemlich viel Flüssigkeit vorhanden war, welche es verhinderte, dass grössere Darmstrecken sich mit kompaktem Brei füllen konnten.

So wie der Bismutbrei bis zum Dickdarm vorgerückt war, füllte sich derselbe bald in seiner ganzen Länge mit lockerem Brei; der Darm war dabei im Anfang recht breit; er hatte ein verhältnismässig grosses Volumen. Dann zog sich der Dickdarm wieder gleichmässig zusammen um den anscheinend, namentlich im distalen Teil, sich entwässernden Darminhalt. Der distale Dickdarm enthielt gegen den Schluss des Versuches zu einen bröckeligen, brüchigen Inhalt. Die Peristaltik trat von Anfang an bis zur 24. Stunde nur wenig in Erscheinung; im proximalen Abschnitte waren eine Zeitlang — auf den Bildern der 17., 18., 19. und 20 Stunde — geringe, niedere, einschnürende Ringe zu sehen, die nachher nicht mehr zu konstatieren waren

Digitized by Google

und das distale Kolon zeigte während der ganzen Beobachtungszeit eine vollständige Erschlaffung, ohne dass irgendwelche Ballen abschnürende Kontraktionsringe aufgetreten wären.

Katze Nr. 3. 0,04 Pantopon subkutan vor der Fütterung.

Aufnahme gleich nach der Fütterung.

Im Ösophagus können keine Breireste wahrgenommen werden.

Die Magenblase ist recht hoch, etwa 4—5 cm. Die Höhe der Flüssigkeitsschicht beträgt ungefähr $1^1/_2$ cm.

Der Magenfundus mit der Magenblase, der Flüssigkeitsschicht und dem Bismutbreiinhalt zusammen hat die Form eines oben und unten stumpfen Eies; hiervon nimmt der Bismutbrei die untere, kleinere Partie ein. Peristaltik tritt nur zu unterst im Magen, in der Form von ganz flachen Wellen auf. Die Magenkontur ist scharf. Unten am Fundus bildet der Pylorusteil nur ein schmales Anhängsel; er ist auch nicht in toto mit Brei angefüllt. Es befinden sich nur einzelne Breistreifen darin.

Dünn- und Dickdarm sind leer.

Aufnahme 1 Stunde nach der Fütterung.

Die Magenblase ist etwa 5 cm hoch; die Höhe der Flüssigkeitsschicht beträgt ungefähr 2 cm. Aus dem breiten, beinahe überhängenden Fundusgrund ragt der Pylorusteil als scharf begrenzter, schmaler Abschnitt hervor; der untere Rand des letzteren erscheint etwas ausgezackt. Im unteren Fundusteil und im Pylorus findet sich dicker Bismutbrei. An der Pylorusabschnürung bestehen nur wenige, flache peristaltische Wellen. Die Konturen des Magens sind scharf. Vom Dünndarm sind zwei kleine, dem Pylorus benachbarte Schlingen mit Brei angefüllt.

Der Dickdarm ist leer.

Aufnahme 2 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase ist gross, etwa 5 cm hoch; auch die Flüssigkeitsschicht hat sich bedeutend vergrössert; sie hat eine Höhe von 4—5 cm. Der Pylorus erscheint nur noch als ein kleines Anhängsel am breiten Fundus. Unten im Fundus und im Pylorus ist ziemlich kompakter Bismutbrei. Die Magenkonturen sind scharf. Neben der deutlichen Pylorusabschnürung kann man nur flache peristaltische Wellen konstatieren. Der Dünndarm zeigt eine grössere Anzahl von Schlingen, die mit einem ganz lockeren, wohl verdünnten Brei angefüllt sind; die Darmkonturen sind daher verschwommen. Eine durch eine Lücke unterbrochene Bismutbreidarmpartie scheint breiter als normal zu sein.

Der Dickdarm ist leer.

Aufnahme 3 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase hat etwas, die Flüssigkeitsschicht bedeutend abgenommen; die Höhe der letzteren beträgt etwa 2 cm. Der sich zuspitzende Fundus geht auf der proximalen Seite unmittelbar in die ganz kurze Pyloruspartie über, auf der distalen Seite ist noch ein einspringender Kontraktionswinkel vorhanden. Sonst sind sie Füllungsverhältnisse gleich, wie eine Stunde vorher. Der Magen ist gleichmässig bis zur Magenwand gefüllt; die Magenkontur ist deshalb eine scharfe. Man sieht einige schwache, flache peristaltische Wellen. Der Dünndarm zeigt zwei dicht mit Brei gefüllte Darmabschnitte mit scharfen Konturen; an dem einen sind lange, flache peristaltische Wellen vorhanden. Daneben sind noch mehrere Schlingen mit einem ganz lockeren (verdünnten!) Brei gefüllt; diese Darmpartien zeigen verschwommene Ränder.

Der Dickdarm ist leer.

Aufnahme 4 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase ist wieder 5—6 cm hoch; die Flüssigkeitsschicht hat sich etwas vermehrt, bis zur Höhe von ungefähr 3 cm. Eine sichere Pyloruspartie ist nicht mehr wahr-

Digitized by Google

zunehmen; der Fundus ist nach unten flach abgestumpft Es befindet sich noch eine etwa 2 cm hohe Breischicht in demselben. Die Peristaltik zeigt lange, ganz flache Wellen. Die Konturen des Magens sind scharf.

Der Dünndarm hat einige dicht mit Brei gefüllte Schlingen, daneben existieren noch Andeutungen von lockerem Brei in verschiedenen anderen Dünndarmschlingen.

Der Dickdarm zeigt in seinem Anfangsteil eine geringe Füllung mit Brei.

Aufnahme 6 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase ist etwa 5 cm hoch; die Flüssigkeitsschicht hat eine Höhe von ungefähr 4 cm. Der Pylorusteil des Magens enthält einen Rest von Bismutbrei, etwa $1^1/_2$ cm hoch. Der Magen hat eine Eiform, die in der Pylorusgegend eine stumpfe Hervorragung hat; hier sind auch flache peristaltische Wellen zu konstatieren. Einige Schlingen des Dünndarmes sind mit lockerem Brei angefüllt, in anderen Schlingen ist er nur spurweise vorhanden. Im Anfangsteil des proximalen Abschnittes des Dickdarmes befindet sich lockerer Bismutbrei; dieser Darmteil zeigt einige ringförmige, peristaltische Einschnürungen, die aber nur wenig in's Darmlumen hineinragen.

Aufnahme 7 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase nimmt über die Hälfte des Magenraumes ein und ist etwa 6 cm hoch. Die Flüssigkeitsschicht hat eine Höhe von ungefähr 4 cm. Unten im Magen ist eine horizontale Schicht von Bismutbrei vorhanden, etwa 4 cm breit und 1 cm hoch. Der Magen hat einen ganz flachen Grund, in dessen Mitte der Pylorus kaum angedeutet ist. Eine Peristaltik ist kaum wahrzunehmen.

In den Dünndärmen kann man, meist ganz dünne Streifen von lockerem Bismutbrei konstatieren.

Der proximale Dickdarm enthält ziemlich viel dichten Bismutbrei. Der Darm zeigt flache, ringförmige, peristaltische Kontraktionen.

Aufnahme 8 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase nimmt etwa $^3/_4$ des Magenvolumens ein und ist 6—7 cm hoch. Die Höhe der Flüssigkeitsschicht beträgt etwa 1 cm. Der Magen verjüngt sich nach unten und hat in der Pylorusgegend einen ungefähr $2^1/_2$ cm hohen Bismutbreirest.

Im Dünndarm befindet sich ziemlich viel ganz lockerer Bismutbrei. Das proximale Kolon ist ziemlich breit und mit Brei angefüllt. Eine irgendwie deutliche Darmperistaltik fehlt.

Aufnahme 9 Stunden nach der Fütterung.

Vom Mageninhalt kann nur noch eine schwach angedeutete, reduzierte, nach unten zugespitzte Magenblase konstatiert werden.

Im Dünndarm sind Spuren eines ganz lockeren Bismutbreies. Das proximale Kolon ist angefüllt mit Brei; es zeigt keine Peristaltik.

Aufnahme 10 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen ist leer.

Im Dünndarm sind schwache Andeutungen eines sehr lockeren Bismutbreies.

Der proximale Dickdarm enthält viel Brei. Peristaltische Kontraktionen können keine wahrgenommen werden.

Aufnahme 11 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen weist keinen Inhalt mehr auf.

Im Dünndarm sind noch schwache Spuren von Bismutbrei. Der proximale Dickdarm ist prall ausgefüllt mit einem nicht sehr dichten Bismutbrei. Der Darm erscheint ziemlich erweitert zu sein; eine Peristaltik fehlt.

Aufnahme 12 Stunden nach der Fütterung.

Der Dünndarm ist leer.


Digitized by Google

Der Dickdarm verhält sich wie eine Stunde vorher, nur dass ganz seichte, ringförmige Kontraktionen zu sehen sind.

Aufnahme 13 Stunden nach der Fütterung.

Der Dünndarm ist leer.

Der proximale Dickdarm enthält in seiner ganzen Ausdehnung Brei; der Darm hat sich etwas verschmälert. Peristaltische Kontraktionen können nicht wahrgenommen werden.

Aufnahme 14 Stunden nach der Fütterung.

Der proximale Dickdarm ist ziemlich dicht mit Brei angefüllt; sein Querdurchmesser hat etwas abgenommen. Es sind keine peristaltischen Wellen zu sehen.

Aufnahme 15 Stunden nach der Fütterung.

Ähnliche Verhältnisse des Dickdarmes, wie 14 Stunden nach der Fütterung.

Aufnahme 16 Stunden nach der Fütterung.

Es sieht aus, als ob der Bismutbrei im proximalen Dickdarm seinen Feuchtigkeitsgehalt verloren hätte; er füllt nicht mehr das ganze Darmrohr aus. Auch gegen den distalen Teil zu ist der Darminhalt recht kompakt. Am distalen Ende des proximalen Teiles besteht eine breite, kugelige Ansammlung von Bismutbrei. Das distale Kolon enthält Gase. Peristaltik fehlt.

Aufnahme 17 Stunden nach der Fütterung.

Es bestehen ähnliche Verhältnisse, wie bei der 16. Stunde. Der Bismutbrei scheint noch mehr eingedickt zu sein.

Die Aufnahme 18 Stunden nach der Fütterung zeigt keine deutlich wahrnehmbare Veränderung.

Aufnahme 19 Stunden nach der Fütterung.

Im proximalen Kolon befindet sich kompakter Brei, der gegen das distale Ende kolbenartig anschwillt. Es besteht keine Peristaltik. Der Darm liegt dem Darminhalt dicht an. Zwei Lücken im Darminhalt lassen es wahrscheinlich erscheinen, dass der Brei trocken und brüchig geworden ist.

Aufnahme 20 Stunden nach der Fütterung.

Das proximale Kolon ist mit einem dichten Brei prall angefüllt, mit Ausnahme des Anfanges desselben, der wenig Brei enthält. Der Darminhalt ist gegen das distale Kolon zu vorgerückt. Die Darmkontur zeigt keine peristaltischen Wellen.

Aufnahme 21 Stunden nach der Fütterung.

Das proximale Kolon enthält in seinem Anfangsteil wenig Bismutbrei; der übrige proximale Abschnitt zeigt eine starke Füllung und weist flache, peristaltische Wellen auf. Der Anfangsteil des distalen Kolons ist weit und mit lockerem Brei angefüllt. Am Übergang vom proximalen Teil in den distalen ist eine deutliche Einschnürung. Der übrige distale Abschnitt enthält viele Gase, die ihn auftreiben.

Aufnahme 22 Stunden nach der Fütterung.

Die Verhältnisse sind so ziemlich gleich wie bei der 21. Stunde, nur dass die Peristaltik noch schwächer ist.

Aufnahme 23 Stunden nach der Fütterung.

Im Beginn des proximalen Kolons liegt nur noch lockerer Bismutbrei, gegen das Ende des proximalen Abschnittes ist derselbe sehr kompakt und geht als solcher in den Anfangsteil des distalen Abschnittes über. Es sind nur ganz flache Kontraktionswellen zu sehen.

Aufnahme 24 Stunden nach der Fütterung.

Im proximalen Kolon sind deutliche, aber immer noch seichte, ringförmige, peristaltische Einschnürungen zu sehen. Die etwa 3 cm lange, in den distalen Teil übergetretene Säule des

Digitized by Google

Darminhaltes ist vom Inhalt des proximalen Dickdarmes durch Gase abgetrennt; dieser abgetrennte Teil sieht aus, als ob er in Stücke zerbröckelt wäre.

Die Aufnahmen bei Katze Nr. 3, die auch 0,04 Pantopon subkutan erhielt, ergaben also folgendes:

Die Speiseröhre war von Anfang an leer.

Im Dünndarm war der erste Bismutbrei $^{3}/_{4}$ Stunden nach der Mahlzeit zu konstatieren; ganz entleert war dieser Darm 11 Stunden nach der Fütterung.

Vier Stunden nach der Fütterung war Bismutbrei im Kolon sichtbar; 24 Stunden nach der Mahlzeit befand sich der Brei grösstenteils noch im Kolon proximale und zum kleineren Teile im Anfangsteil des Kolon distale. Die Magenblase war von Anfang an sehr gross und nahm ein gutes Drittel des Magens ein; sie blieb gross und nahm in der 7. Stunde die Hälfte und in der 8. Stunde nach der Fütterung $^{3}/_{4}$ des Magenraumes ein.

Die Flüssigkeitsschicht war schon im Beginne recht deutlich vorhanden; sie nahm bis eine Stunde nach der Fütterung langsam zu; von da ab bis zur 2. Stunde nahm sie sehr rasch zu, so dass ihre Höhe über ein Drittel der gesamten Magenhöhe betrug. Auf der Aufnahme der 3. Stunde war sie stark vermindert; sie stieg dann wieder rasch an und blieb so bis zur 7. Stunde; in der 8. Stunde war nur eine geringe Schicht mehr vorhanden. Ein deutliches Heruntergleiten der Flüssigkeitsschicht zwischen Speisebrei und Magenwand konnte auf keinem Bilde dieser Serie konstatiert werden. Der Pylorusteil war gleich nach der Fütterung viel schmäler als der Fundus. Die Verengerung war eine plötzliche; die Wände des Fundus bogen sozusagen im rechten Winkel gegen den Pylorus ab. Aber nicht nur seitlich verschmälert, sondern auch quer verengt musste derselbe sein gleich nach der Fütterung; denn gegenüber dem prall mit Speisebrei gefüllten unteren Teil des Fundus enthielt der Pylorus nur einzelne Streifen von Bismutbrei; erst eine $^{1}/_{4}$ Stunde später war auch er mit Brei angefüllt. Bis eine Stunde nach der Fütterung blieb dieser Zustand so, dann ging das Antrum pylori langsam in der Ausweitung des Magenfundus auf, so dass in der 4. Stunde nichts mehr davon wahrzunehmen war. Abgesehen von dieser krampfartigen Verengerung des Pylorusteiles zeigte die Magenperistaltik nur einige flache Wellen am unteren Ende des Magens.

Der Dünndarm wies, während sich Speisebrei darin befand, nur wenig prall gefüllte Schlingen mit scharfen Konturen auf; sonst waren die Bilder der Darmschlingen eher verschwommen, undeutlich und wiesen darauf hin, dass hier der Speisebrei sehr locker, wahrscheinlich stark vermischt mit Flüssigkeit, war.

Der Bismutbrei bewegte sich im Kolon nicht weiter als bis in den Anfangsteil des distalen Abschnittes. Während der 6. und der 7. Stunde, kurz nach der Füllung, zeigte der proximale Abschnitt einige ringförmige, aber nicht besonders tiefe Kontrakturen; von da an bis zur 20. Stunde war der Dickdarm in einem Zustande vollständiger Erschlaffung, ohne irgendwie deutliche peristaltische Bewegungen, mit Ausnahme der 12. Stunde, wo sich einige ganz flache ringförmige Kontraktionen zeigten. In den letzten vier Stunden traten dann wieder flache, ringförmige Kontraktionswellen auf, die es aber nicht zu einer eigentlichen Einschnürung des Darminhaltes brachten, abgesehen von einer Demarkationsfurche zwischen proximalem und distalem Abschnitt. Etwa von der 15. Stunde an war ein Eintrocknen des Darminhaltes im Dickdarm zu beobachten.

Katze Nr. 8. 0,025 Morphium subkutan, vor der Fütterung.

Aufnahme gleich nach der Fütterung.

Im Ösophagus befindet sich kein Bismutbrei. Im Magen befindet sich eine ziemlich grosse Magenblase; ihre Höhe beträgt ungefähr 3 cm. Eine deutliche Flüssigkeitsschicht scheint nicht vorhanden zu sein. Der mit Brei gefüllte Magen läuft gleichmässig nach unten in eine Spitze aus; seine Konturen sind scharf. Ungefähr in der Gegend zwischen Fundus und Pylorusteil befindet sich eine seichte, ringförmige Einschnürung.


Digitized by Google

Aufnahme eine Stunde nach der Fütterung.

Die Magenblase ist voluminöser, breiter und etwas höher geworden. Eine Flüssigkeitsschicht scheint zu fehlen. Der Magen hat im Pylorusteil an Breite zugenommen. Der Bismutbrei füllt den untern Fundusabschnitt und die Pyloruspartie prall aus; die Konturen sind scharf. Eine ringförmige Einschnürung trennt Fundus und Pylorusteil; sie ist auf der distalen Seite ziemlich tief, auf der proximalen eher flach.

Der Dünn- und der Dickdarm sind leer.

Aufnahme 3 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen hat sich etwas in die Länge gezogen. Die Magenblase ist ungefähr 5 cm hoch. Eine Flüssigkeitsschicht fehlt noch immer. Der untere Teil des Fundus und der breite Pylorusteil sind dicht mit Brei angefüllt. Die Konturen des Magens sind ziemlich deutlich. Es besteht noch immer eine Abschnürung zwischen Fundus und Pylorus, die besonders auf der distalen Seite deutlich ist. Der Dünndarm: Die in der Nähe des Magens befindlichen Schlingen sind gleichmässig mit einem Brei von wechselnder Konsistenz angefüllt. Der Dünndarm ist hier entschieden breiter als bei den Normalversuchen. Diese abnorme Breite besteht gleichmässig in der ganzen Länge des durch den Bismutbreiinhalt sichtbar gewordenen Darmes. Es lässt sich dieser Befund nicht gut anders deuten, als dass im Moment der Aufnahme diese sichtbare Darmpartie und vielleicht noch weitere Strecken des noch nicht angefüllten und deshalb unsichtbaren Dünndarmes erschlafft waren. Es sind einzelne, wenige, flache peristaltische Wellen vorhanden.

Der Dickdarm ist leer.

Aufnahme 5 Stunden nach der Fütterung.

Vom Magen kann nur noch die Andeutung einer Magenblase wahrgenommen werden.

Der Dünndarm ist so ziemlich in seiner ganzen Ausdehnung mit Bismutbrei angefüllt; die meisten Darmschlingen enthalten einen dichten, stark Strahlen absorbierenden Brei. Die vollen Darmstücke sind untereinander durch Darmpartien, die nur schmale Streifen von Brei enthalten, verbunden; an einer Stelle gegen den Dickdarm zu, sieht man den Dünndarm eine Strecke weit dicht mit der Bismutbreinahrung angefüllt, ohne dass eine Verbindung durch schmale Breibänder mit den andern angefüllten Darmschlingen zu sehen wäre; diese Stelle erscheint dadurch isoliert. Es ist möglich, dass es sich hier um eine nach Magnus durch die Schüttelbewegung des Dünndarmes isolierte Säule des Darminhaltes handelt.

Der Dickdarm ist in seinem proximalen Abschnitt mit Gasen angefüllt, der distale zeigt eine geringe Menge von Strahlen absorbierendem Inhalt; beide Abschnitte sind durch eine starke, ringförmige Kontraktionsfurche getrennt. Da dieses Bild des Dickdarmes in ziemlich gleicher Form schon eine Stunde nach der Bismutbreifütterung wahrzunehmen war, so bleibt wohl nur die Annahme übrig, dass die Katze schon vor dem Beginn des Bismutversuches einen strahlenabsorbierenden Körper gefressen hatte.

Aufnahme 7 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen ist leer.

Im Dünndarm sind noch minime Reste von Bismutbrei zu konstatieren.

Der weitaus grösste Teil des Breies befindet sich im Dickdarm und erscheint dort als eine gegen die proximale Seite etwa 3—4 cm breite, gegen das distale Ende sich etwas zuspitzende dichte Masse, an welcher keine oder höchstens ganz flache peristaltische Wellen zu erkennen sind. Das Ganze sieht aus, als ob hier das Ende einer Dickdarmschlinge dicht mit dem Bismutbrei angefüllt wäre und die beiden Darmrohre dicht aneinander liegen würden. Ob diese Darmschlinge dem proximalen oder dem distalen Dickdarm angehört, kann mit Sicherheit nicht gesagt werden.

Aufnahme 9 Stunden nach der Fütterung.

Die Aufnahme zeigt keinen Brei mehr im Dünndarm.

Digitized by Google

Der Dickdarm hat sich in seiner Füllung nicht verändert; der Brei ist an der gleichen Stelle des Darmes wie vorher. Die Darmkonturen zeigen gar keine peristaltische Einwirkung; es muss also der Darm, wenigstens an dieser Stelle, ganz erschlafft sein.

Aufnahme 11 und 13 Stunden nach der Fütterung.

Der Schatten des Speisebreies im Dickdarm ist an der gleichen Stelle zu konstatieren, wie vorher; nur hat er eine dunklere Farbe und eine etwas geringere Breite; es lässt dies darauf schliessen, dass in der Zwischenzeit dieser Darminhalt eintrocknete. Es sind nur ganz flache peristaltische Wellen zu sehen, welche den Darminhalt nur ganz wenig einschnüren.

Aufnahme 15, 17 und 19 Stunden nach der Fütterung.

Der Dickdarm verhält sich gleich wie in der 11. und 13. Stunde.

Aufnahme 21 Stunden nach der Fütterung.

Das Verhalten des Dickdarminhaltes ist ähnlich, wie in den Stunden vorher. Der Brei sieht etwas gefeldert aus, was sehr wahrscheinlich mit dem Eintrocknen desselben zusammenhängt.

Aufnahme 24 Stunden nach der Fütterung.

Der Bismutbrei befindet sich noch in der oben beschriebenen Dickdarmschlinge; peristaltische Furchungen sind keine vorhanden. Ein heller Längsstreifen im dunklen Breischatten bestärkt die Annahme, dass es sich hier um eine Darmschlinge handelt. Am Ende der Schlinge liegt eine kleine Menge Brei isoliert.

Die subkutane Injektion von 0,025 Morphium ergab bei Katze Nr. 8 folgendes:

Im Ösophagus befand sich von Anfang an kein Bismutbrei.

Eine Stunde nach der Fütterung war vom Mageninhalte noch nichts in den Dünndarm übergetreten; zwei Stunden später zeigte dagegen ein längeres gleichmässig erweitertes Stück dieses Darmes eine lockere Füllung mit Bismutbrei. Sieben Stunden nach der Eingabe der Mahlzeit waren nur noch Spuren dieses Breies im Magen zu sehen, während er in der fünften Stunde noch beinahe die ganze Mahlzeit enthielt.

Der Dünndarm entleerte sich zwischen der 7. und der 9. Stunde vollständig.

Von der 7. bis zur 24. Stunde befand sich der Bismutbrei in einer Schlinge des Dickdarmes und bewegte sich von da aus nicht weiter; während dieses Aufenthaltes trocknete er ein, wie es sich aus dem Schmälerwerden des Breischattens und aus der nach und nach eintretenden Felderung ergibt.

Die Magenblase war von Anfang an grösser als normal und nahm mit der beginnenden Entleerung des Magens noch zu: Eine sichere Flüssigkeitsschicht fehlte bei diesem Versuch. Gleich nach der Aufnahme zeigte der Rand des Magens neben einer Einziehung zwischen Fundus- und Pylorusteil kurze, seichte, dicht aufeinanderfolgende peristaltische Wellen. Eine Stunde später waren diese kleinen Wellen nicht mehr wahrzunehmen; die Magenkontur wies nur noch die die Fundus- und Pylorusabschnitte trennende Kontraktionsfurche auf, welche besonders auf der distalen Seite deutlich war. Drei Stunden nach der Fütterung war diese Furche noch vorhanden.

Der Dünndarm hatte sich, sowie Bismutbrei in denselben übertrat, eine ziemliche Strecke weit gleichmässig weit über die Norm erweitert; es war also dieser Darm, wenigstens partiell, vorübergehend durch die Einwirkung des Morphium in einen Zustand der Erschlaffung versetzt worden. Diese Erschlaffung konnte zwei Stunden später nicht mehr wahrgenommen werden, dagegen zeigte der ziemlich angefüllte Dünndarm an einer Stelle eine deutliche Segmentierung. — Von der 7. Stunde nach der Fütterung an befand sich der gesamte Darminhalt in einer Schlinge des Dickdarms und blieb an dieser Stelle bis zum Ende des Versuches. Auch hier war das Darmvolumen im Anfang eher breit, wurde dann aber im Verlaufe der Beobachtung etwas schmäler, was wohl auf eine Eintrocknung des Darminhaltes zurückzuführen ist; letzterer bekam auch schliesslich ein gefeldertes Aussehen, gerade als ob er brüchig geworden wäre. Von

Digitized by Google

einer ballenabschnürenden, ringförmigen Peristaltik war nie etwas zu sehen; es traten nur hier und da ganz seichte, peristaltische Wellen auf. Es hatte also auch bei diesem Darm das Morphium eine Erschlaffung der Darmwandung hervorgerufen.

Katze Nr. 9. 0,03 morphiumfreies Pantopon subkutan vor der Fütterung.

Aufnahme gleich nach der Fütterung.

Im Ösophagus befindet sich eine ganz geringe Menge von Bismutbrei.

Der Magen hat eine längliche Eiform; an beiden Enden ist er etwas zugespitzt und das Pylorusende zeigt eine leichte Krümmung distalwärts. An eine nur mittelgrosse Magenblase schliesst sich gleich der Bismutbrei an. Die Magenwand zeigt eine Reihe von seichten, dicht aufeinanderfolgenden peristaltischen Wellen. Der an die Magenblase angrenzende Bismutbrei erscheint etwas verdünnt.

Im Dünn- und Dickdarm kann kein Inhalt wahrgenommen werden.

Aufnahme eine Stunde nach der Fütterung.

Der Ösophagus ist leer.

Der Magen hat an Länge etwas ab- und an Breite etwas zugenommen. Die Magenblase erscheint auch etwas vergrössert. Es ist eine deutliche Flüssigkeitsschicht, etwa $1\,^1/_2$ cm hoch, wahrzunehmen. Der übrige Magen zeigt eine kompakte Füllung mit Bismutbrei. Eine ganz flache Einschnürung gibt die Grenze von Fundus- und Pylorusteil an. Von den kleinen peristaltischen Wellen sind nur noch wenige wahrzunehmen.

Dünn- und Dickdarm enthalten keinen Brei.

Aufnahme 3 Stunden nach der Fütterung.

Der Ösophagus hat keinen Inhalt.

Die Magenblase ist etwa 4 cm hoch; die Höhe der Flüssigkeitsschicht beträgt ungefähr gleich viel. Der übrige Magen erscheint dicht mit Brei angefüllt, gleichmässig gegen den Pylorus zu in eine Spitze ausgehend. Eine Trennungsfurche zwischen Fundus- und Pyloruspartie ist nicht wahrzunehmen, dagegen eine vermehrte, schwach wellenförmige Peristaltik.

Der Dünndarm bietet ein eigentümliches, gesprenkeltes Bild. Abgesehen von einigen dicht mit Darminhalt angefüllten Darmschlingen, die eine kurzwellige Peristaltik aufweisen, sind im übrigen Darm eine Menge kleiner und kleinster Partikel von Bismutbrei zerstreut zu sehen. Der Dickdarm ist leer.

Aufnahme 5 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen hat sich in der Zwischenzeit entleert.

In der Nähe des Kolons befinden sich einige dicht gefüllte Schlingen des Dünndarmes, welche teilweise in einzelne, prall gefüllte Abschnitte zerfallen, die durch schmale Bänder von Bismutbrei verbunden sind. An einzelnen Darmschlingen können flache, peristaltische Wellen konstatiert werden.

Das Anfangsstück des proximalen Dickdarmes weist eine intensive Breifüllung auf und zeigt einige flache, peristaltische Einziehungen. Gegen den distalen Abschnitt zu ist nur wenig Brei im Darm vorhanden.

Aufnahme 7 Stunden nach der Fütterung.

Der Dünndarm hat keinen Inhalt mehr. Der Brei befindet sich im proximalen Dickdarm und ist dort gleichmässig verteilt. Es sind einige, ziemlich flache peristaltische Einziehungen zu sehen.

Aufnahme 9 Stunden nach der Fütterung.

Der Dünndarm ist leer.

Der proximale und ein Teil des distalen Dickdarmes sind gleichmässig mit Bismutbrei

Digitized by Google

angefüllt. Der proximale Abschnitt zeigt keine Peristaltik; er ist offenbar erschlafft. Eine deutliche Ringfurche trennt beide Dickdarmabschnitte. Am distalen Teil können einige, nur seichte, ringförmige Einschnürungen konstatiert werden.

Aufnahme 11 Stunden nach der Fütterung.

Proximaler und distaler Dickdarm haben sich so nebeneinander gelegt, dass der eine den andern bei der Aufnahme verdeckt. Beide Darmpartien scheinen erschlafft zu sein; eine Peristaltik fehlt, abgesehen von einer nicht besonders tiefen Einziehung auf der dorsalen Darmseite.

Aufnahme 13 Stunden nach der Fütterung.

Proximaler und distaler Dickdarm liegen wieder in einer Richtung, hintereinander, getrennt durch eine ziemlich starke Darmeinschnürung. Im übrigen sind nur einige schache ringförmige Einschnürungsfurchen vorhanden. Der Dickdarm ist gleichmässig mit Bismutbrei angefüllt.

Aufnahme 15 Stunden nach der Fütterung.

Der stark aufgetriebene proximale Dickdarm erscheint ziemlich hell, er absorbiert wenig X-Strahlen. Am distalen Darm können einige geringfügige peristaltische Einziehungen konstatiert werden.

Aufnahme 21 Stunden nach der Fütterung.

Die Darmperistaltik hat ziemlich stark eingesetzt; das proximale Kolon weist zwei typische Ballenabschnürungen auf; auf der distalen Seite besteht eine mässig starke, ringförmig sich äussernde Peristaltik. Vor dem Rektum befindet sich eine Lücke im Darminhalt; die Ränder des Darminhaltes sind hier etwas zackig, gerade als ob der Nahrungsbrei ausgetrocknet und deshalb brüchig geworden sei.

Aufnahme 24 Stunden nach der Fütterung.

Der Dickdarm weist auf der proximalen Seite noch eine deutliche Ballenabschnürung auf; die sonst noch vorhandenen peristaltischen Einschnürungsringfurchen sind nicht besonders tief. Der Dickdarminhalt hat im distalen Abschnitt eine dunklere Farbe als im proximalen Teil, ein Zeichen, dass der Brei dort mehr gegen das Rektum hin zusammengedrängt worden ist.

Trotz der verhältnismässig nicht besonders grossen Dosis von morphinfreiem Pantopon (0,03) blieb also doch nach der Fütterung eine, wenn auch minime Bismutbreimenge im Ösophagus liegen; nach einer Stunde konnte sie allerdings nicht mehr wahrgenommen werden. Der Magen war in der 3. Stunde noch halb mit Brei angefüllt; 5 Stunden nach der Fütterung hatte er sich entleert. Das Übertreten von Nahrung aus dem Magen in den Dünndarm setzte später als eine Stunde nach der Fütterung ein. Zwei Stunden nachher dagegen befand sich reichlich Brei im Dünndarm; er war vielfach in kleine, oft beinahe punktförmige Mengen abgeteilt, was dem Aufnahmebild ein eigentümlich gesprenkeltes Aussehen gab. 5 Stunden nach der Fütterung hatte der Brei den Dünndarm grösstenteils verlassen und 2 Stunden später war er gänzlich entleert. — 5 Stunden nach der Nahrungsaufnahme wies der Anfangsteil des proximalen Dickdarmes schon eine bedeutende Menge von Brei auf; am Ende des Versuches, 24 Stunden nach dessen Beginn, war das distale Kolon noch mit einem dichten und das proximale mit einem lockeren Darminhalte angefüllt.

Die Magenblase hatte gleich nach der Fütterung eine nur geringe Grösse; von da an nahm sie konstant an Grösse zu und zeigte 3 Stunden nach der Nahrungsaufnahme ihr Maximum. Mit der Flüssigkeitsschicht verhielt es sich ähnlich. Zu Beginn des Versuches war nur eine geringe Verdünnung des Bismutbreies, angrenzend an die Magenblase wahrzunehmen und 3 Stunden später konnte man eine Flüssigkeitsschicht konstatieren, die eher noch höher als die Luftblase war. Eine ringförmige Einschnürung des Magens zwischen Fundus- und Pylorusteil trat nur undeutlich hervor. Dagegen zeigten die unteren Partien des Magens gleich nach

Digitized by Google

der Fütterung eine deutliche Peristaltik in Form von flachen, kurzen, dicht aufeinander folgenden Wellen. Eine Stunde nachher waren nur noch wenige solcher Wellen zu sehen; nach zwei weiteren Stunden setzte diese Peristaltik wieder deutlich ein. Das ungewohnte auffallende Bild der Bismutbreiverteilung im Dünndarm, wie es die Aufnahme 3 Stunden nach der Nahrungsaufnahme zeigte, kann wohl nicht anders erklärt werden, als durch die Annahme einer intensiven schüttelnden Bewegung im Gebiete dieses Darmes. Da einzelne Breisäulen eine Teilung in eine Reihe von ganz kurzen, eng aufeinander folgenden Abschnitten zeigten, so ist wohl anzunehmen, dass wir hier eine Wirkung der von Magnus, Cannon u. a. beschriebene Schüttelbewegung vor uns haben, welche den Brei in dieser Weise verteilte. Im Dickdarm fehlte die Peristaltik längere Zeit fast ganz; der Darm war deutlich erschlafft. Erst gegen den Schluss zu, in der 21. und 24. Stunde nach der Fütterung zeigten sich einige ringförmige abschnürende Kontraktionen; aber einzelne Strecken des Darmes waren auch zu dieser Zeit noch erschlafft.

Katze Nr. 10. 0,2 Opium purum per os mit der Bismutbreimahlzeit.

Aufnahme gleich nach der Fütterung.

Im Ösophagus zeigt sich von der Kardia an bis weit hinauf gegen den Hals zu ein Streifen von Bismutbrei, der so aussieht, als klebe er an der Speiseröhrenwand an, ähnlich wie bei einer atonischen Speiseröhre.

Der Magen enthält in seiner ganzen Ausdehnung Brei; oben ist dieser mehr kompakt; in der unteren Hälfte sieht es aus, als sei er in einzelne Streifen aufgelöst. Eine deutliche Magenkontur ist nicht wahrzunehmen. Dieses eigentümliche Bild des Mageninhaltes rührt davon her, dass die betreffende Versuchskatze, während man ihr das Futter eingab, sehr stark Speichel absonderte und viel davon verschluckte. Das Fehlen einer bestimmten Magenkontur macht eine Beobachtung der Magenperistaltik unmöglich.

In den Dünndarm trat der Speisebrei anscheinend gleich bei der Fütterung über; in einer grossen Darmschlinge befindet sich bereits eine ziemliche Menge desselben. Die Konsistenz des Breies ist locker; es ist dies besonders ausgeprägt an zwei Stellen der Schlinge. Peristaltik kann an den ganz angefüllten Darmpartien keine konstatiert werden.

Der Dickdarm präsentiert sich in seiner vollständigen Länge als weiter, mit Gasen angefüllter Schlauch; in einzelnen Partien haben ihn die Gase stark aufgetrieben.

Aufnahme 1 Stunde nach der Fütterung.

Der Ösophagus enthält keinen Bismutbrei mehr. Der Magen hat eine längliche Form; oben befindet sich eine ziemlich breite Magenblase, deren Höhe $2^1/_2$ cm beträgt. Auf die Magenblase folgt eine ungefähr 4 cm hohe Schicht von verdünntem Brei; nach unten gegen den Pylorus zu ist der Brei etwas konsistenter. Ob peristaltische Einziehungen vorhanden sind, kann nicht festgestellt werden, da bei der starken Verdünnung des Mageninhaltes die Konturen sich nur undeutlich abbildeten.

Im Dünndarm befindet sich in verschiedenen Darmabschnitten Bismutbrei; er hat die Form von zum Teil ganz schmalen, zum Teil etwas breiteren Streifen oder Bändern; einzelne dieser Breiansammlungen haben ein breiteres Volumen, als es der normale Dünndarm hat.

Im Dickdarm sind Gase vorhanden, die ihn stark blähen.

Aufnahme 3 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen hat noch eine längliche Form.

Die Höhe der Magenblase beträgt 5—6 cm; sie ist schmal, wie der übrige Magen. Von der Magenblase bis zum Pylorus erfüllt den Magen ein verdünnter Brei; in der Nähe des Pylorus liegen einige Bröckel von dichtem Bismutbrei. So weit die Konturen eine Beurteilung zulassen, besteht keinerlei Peristaltik.

Der im Dünndarm befindliche Bismutbrei hat sich grösstenteils in einer ausserordentlich

Digitized by Google

erweiterten Darmschlinge angesammelt. Das Volumen dieser Schlinge entspricht dem des Kolons; sie ist gleichmässig mit Brei von wechselnder Konsistenz angefüllt; daneben befindet sich noch etwas Darminhalt in einigen schmalen Dünndarmschlingen. Diese ausserordentliche Erweiterung der erwähnten Dünndarmpartie kann nur durch eine durch die Opiumeinwirkung hervorgerufene (vorübergehende) vollständige Erschlaffung des Darmrohres erklärt werden.

Der Dickdarm enthält noch keinen Inhalt.

Aufnahme 5 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen hat noch immer eine schmale, lange Form, deren obere Hälfte von der Magenblase eingenommen wird. In der unteren Magenhälfte befindet sich ein stark verdünnter Brei und ganz nahe beim Magenausgang eine kleine Menge von ziemlich kompaktem Bismutbrei. Die Magenwand erscheint erschlafft, ohne Peristaltik. Der Dünndarm zeigt keine stark erweiterten, erschlafften Darmpartien mehr. Das 2 Stunden vorher so voluminöse Darmrohr ist wieder enger geworden und hat die gleiche Weite, wie der übrige Dünndarm. Der Bismutbrei verteilt sich gleichmässig auf mehrere Darmschlingen. Deutliche peristaltische Wellen sind nicht wahrzunehmen.

In den Dickdarm ist noch kein Bismutbrei übergetreten.

Aufnahme 7 Stunden nach der Fütterung.

Im Magen fällt bloss noch eine kleine bis zu dem Pylorus hinuntereichende Magenblase auf. In der Nähe des Pylorus liegt auch noch etwas kompakter Bismutbrei.

Der Dünndarm zeigt eine ganze Reihe von ziemlich schmalen Darmschlingen, die mit einem dicken Brei angefüllt sind; einzelne Darmpartien heben sich nur strichförmig ab, da sie einen nur ganz schmalen Breistreifen enthalten. Die Konturen der mit Bismutbrei angefüllten Darmpartien sind ganz verwischt, gerade als ob sich neben dem ziemlich kompakten Brei noch Flüssigkeit im Darm befände.

Der Dickdarm ist noch immer leer.

Aufnahme 9 Stunden nach der Fütterung.

Im Magen kann noch die etwa 6 cm hohe Magenblase und darunter eine etwa 5 cm hohe Flüssigkeitsschicht wahrgenommen werden. Am Pylorusende befindet sich immer noch eine geringe Menge von dickem Bismutbrei.

Im Dünndarm sind einige nahe beisammen liegende Schlingen dicht und ziemlich gleichmässig mit Brei angefüllt. Diese Schlingen haben eine normale Breite; deutliche peristaltische Wellen können nicht wahrgenommen werden. Nahe bei den erwähnten Schlingen, zwischen ihnen und dem Dickdarm, hebt sich ein ziemlich langes, mit lockerem Brei gefülltes, Darmstück, wie ein breites Band, ab; der Querdurchmesser seines mittleren Teiles geht merkbar über das normale Mass hinaus. Es ist also an dieser Stelle auch eine Erschlaffung des Dünndarmes eingetreten. Im Anfangsteil des proximalen Dickdarmes befindet sich viel Brei; das übrige proximale Kolon präsentiert sich als ein sehr weiter, mit Gasen angefüllter Schlauch. Das distale Kolon scheint sich zusammengezogen zu haben und nur eine geringe Menge Gas zu enthalten, welche eine feine, dem Verlaufe des Darmes entsprechende Linie bildet.

Aufnahme 11 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase kann gerade noch wahrgenommen werden.

Der Dünndarm zeigt nur noch Andeutungen von Bismutbrei.

Der Darminhalt befindet sich hauptsächlich im proximalen, nicht besonders breiten Kolon als dichter, stark Strahlen absorbierender Brei; die Konturen sind etwas verschwommen.

Aufnahme 13 Stunden nach der Fütterung.

Magen- und Dünndarm sind leer.

Das mit dem Brei dicht angefüllte proximale Kolon ist im Anfangsteil von eher normaler Breite und zeigt seichte Kontraktionsringe; dagegen weist die gegen die distale Seite gerichtete


Digitized by Google

Partie des proximalen Dickdarmes eine deutliche Erweiterung auf; Anzeichen von Peristaltik sind nicht vorhanden.

Aufnahme 15 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen und der Dünndarm enthalten keinen Inhalt mehr. Die Form des proximalen Kolons gleicht der eines ganz leicht gekrümmten Schlauches; der darin befindliche Brei ist ganz locker; peristaltische Einziehungen sind nicht zu erkennen. Der Darm hat ein weites Volumen; es lässt dies auf eine starke Erschlaffung seiner Wandung schliessen.

Aufnahme 17 Stunden nach der Fütterung.

Der grösste Teil des Bismutbreies befindet sich noch im proximalen Kolon; etwas ganz aufgelockerter Darminhalt ist in den Anfangsteil des distalen Kolons übergetreten. Der ganze sichtbare Dickdarm zeigt deutliche ringförmige Kontraktionen, die aber keineswegs zu einer vollständigen Ballenabschnürung führen. Die Verengerung des Darmlumens beträgt an einer Stelle ungefähr die Hälfte des Querdurchmessers des Darmes, an den übrigen Stellen noch weniger.

Aufnahme 19 Stunden nach der Fütterung.

Der proximale Dickdarm ist mit ziemlich dickem Bismutbrei angefüllt, der distale mit lockerem; beide Darmabschnitte scheinen eher weiter als normal zu sein und zeigen keine bemerkenswerte Peristaltik.

Aufnahme 21 Stunden nach der Fütterung.

Der Dickdarm verhält sich ähnlich, wie zwei Stunden vorher, nur dass er noch weit stärker erschlafft ist; der Querdurchmesser des Darmes ist ungefähr verdoppelt. An einer Stelle zeigt sich eine nicht sehr tiefgehende ringförmige Einziehung; es wird dies wohl die abgrenzende Ringfurche, die häufig zwischen proximalen und distalem Kolon wahrzunehmen ist, sein.

Aufnahme 23 Stunden nach der Fütterung.

Der distale Dickdarm hat wieder ein engeres Lumen, während der proximale noch immer erweitert ist. Der Darm zeigt einige seichte peristaltische Einziehungen.

Aufnahme 24 Stunden nach der Fütterung.

Der proximale Abschnitt des Kolons ist gleichmässig erweitert und mit einem mässig dichten Bismutbrei angefüllt; seine Konturen weisen nur ganz unbedeutende, flache peristaltische Wellen auf. Der distale Teil des Dickdarms hat ein ungefähr normales Volumen, welches ganz mit lockerem Brei angefüllt ist. An zwei Stellen kann eine geringfügige Einschnürung wahrgenommen werden.

Bei dem Versuche mit Opium, per os gegeben, war eine intensive Einwirkung desselben auf den Ösophagus wahrzunehmen; nach der Fütterung waren hier bis weit nach dem Halse hinauf noch Breireste wahrzunehmen; es hatte anscheinend das Opium auf die Speiseröhre eine erschlaffende Wirkung ausgeübt. Der Magen war nach neun oder eigentlich erst nach elf Stunden gänzlich entleert, indem in der 9. Stunde noch ein ganz geringer Rest von Bismutbrei im Pylorus vorhanden war. Der Übertritt von Speisebrei in den Dünndarm schien gleich mit der Fütterung begonnen zu haben, denn auf der Aufnahme gleich nach der Mahlzeit zeigen schon ausgedehnte Dünndarmpartien einen Breiinhalt; 13 Stunden nach der Nahrungaufnahme war der Dünndarm wieder leer. Im Dickdarm konnte man den ersten Bismutbrei neun Stunden nach der Fütterung konstatieren. Am Ende des Versuches, 24 Stunden nach Beginn desselben, befand sich der meiste Brei noch im proximalen Kolon; es war nur wenig davon in aufgelockertem Zustande in den distalen Abschnitt übergetreten.

Die Magenblase erwies sich schon von Anfang an als ziemlich gross und vergrösserte sich bis zur vollständigen Entleerung des Magens noch bedeutend. Gleich nach der Fütterung war auch viel Flüssigkeit im Magen; der dicke Bismutbrei schien zuerst darin herumzu-

Digitized by Google

schwimmen, löste sich dann und bildete mit der Flüssigkeit zusammen einen gleichmässig dünnen Brei; einzelne dicke Breibrocken blieben in der Nähe des Pylorus liegen. In der 9. Stunde war über den erwähnten dicken Breiresten nur noch eine hohe Flüssigkeitsschicht. Die Magenkontur konnte wegen des stark verdünnten Mageninhaltes nur sehr undeutlich konstatiert werden, so dass die Magenperistaltik nicht zu beobachten war. Im Dünndarm bewirkte das Opium in der 3. Stunde eine ganz bedeutende Erschlaffung und eine damit verbundene Auftreibung einer Darmpartie, die später wieder zurückging; neun Stunden nach der Fütterung war wiederum ein erschlafftes und aufgetriebenes Dünndarmstück zu konstatieren. Eine wellenförmige Peristaltik machte sich nur in geringem Masse bemerkbar. Der Dickdarm war meistens erschlafft und erweitert, ohne irgendwie bedeutendere peristaltische Einziehungen zu zeigen; einzig in der 17. Stunde konnten vorübergehend einige nicht besonders tiefe ringförmige Kontraktionen konstatiert werden; sonst machte das Kolon durchaus den Eindruck eines erschlafften, erweiterten Darmrohres.

Katze Nr. 11. 0,04 Pantopon per os mit der Bismutmahlzeit.

Aufnahme gleich nach der Fütterung.

Der Ösophagus ist ohne Breiinhalt.

Die Magenblase hat eine Höhe von 4—5 cm, darunter befindet sich eine etwa 3 cm hohe Schicht von verdünntem Brei; im Pylorusteil des Magens liegt ein ziemlich kompakter Brei. Die Magenkonturen sind verschwommen, so dass sich die Magenperistaltik nicht beurteilen lässt.

Im Dünndarm kann man bereits ziemlich viel Bismutbrei konstatieren; das etwas verschwommene Bild zeigt ihn in der Form von ziemlich schmalen Streifen.

Im Dickdarm befindet sich kein Brei.

Aufnahme 1 Stunde nach der Fütterung.

Der Osophagus ist leer.

Die Magenblase hat sich etwas verbreitert. Die Flüssigkeitschicht nimmt ungefähr die Hälfte des Magens ein. Im Pylorusteil ist eine nicht besonders grosse Menge Bismutbrei vorhanden. Die Art der Magenperistaltik kann nicht festgestellt werden, da keine scharfen Magenkonturen zu sehen sind.

Im Dünndarm hat sich eine ansehnliche Menge von Brei angesammelt. Einige Darmschlingen sind ziemlich gleichmässig mit einem lockeren Inhalte angefüllt; das Darmvolumen scheint etwas weiter als normal zu sein. Peristaltische Wellen können nicht konstatiert werden.

Aufnahme 5 Stunden nach der Fütterung.

Die Magenblase nimmt ungefähr $^2/_3$ des gesamten Magenraumes ein; darunter befindet sich eine Schicht von verdünntem und zu unterst vor dem Pylorus eine solche von dickem Bismutbrei. Die Unbestimmtheit der Magenkonturen gestattet nicht zu erkennen, ob eine Magenperistaltik vorhanden ist oder nicht.

Der im Dünndarm befindliche Brei bietet ein zerfetztes Aussehen dar, was wahrscheinlich durch gleichzeitig im Darme vorhandene Flüssigkeit verursacht wird. Einzelne Darmabschnitte sind etwas stärker mit Brei angefüllt; eine Darmschlinge sieht aus, als sei sie in ihrem mittleren Teile stark erweitert; es ist auch hier anzunehmen, dass dies auf einer den Dünndarm erschlaffenden Wirkung des Pantopons beruht.

Im Dickdarm ist kein Inhalt wahrzunehmen.

Aufnahme 7 Stunden nach der Fütterung.

Im Pylorusteil des Magens findet sich noch etwas streifenförmig verteilter Brei vor. Die Trennung des Breies in verschiedene Abteilungen rührt von Flüssigkeit her, die den Magen bis an einen, von Luft erfüllten Streifen ganz anzufüllen scheint; Magenkonturen können deshalb keine wahrgenommen werden.


Digitized by Google

Der in den Dünndarm übergetretene Bismutbrei ist auf viele Darmschlingen verteilt und bildet in demselben dünne Streifen. Diese Anordnung des Darminhaltes kann nur durch gleichzeitige Anwesenheit von Flüssigkeit im Darmrohr erklärt werden. Ein grösserer Teil des Bismutbreies befindet sich im Dickdarm. Der Anfangsteil des proximalen Abschnittes zeigt ein stark ausgeweitetes Darmlumen, mit Brei und Gasen angefüllt. Der Brei hat zum Teil zackige Ränder gerade, als ob er durch die Gase auseinander gedrängt worden wäre. Dieser Darmteil ist ganz ohne Peristaltik, mit Ausnahme einer ganz flachen Einschnürungsrinne. Der distale Teil des proximalen Abschnittes enthält auch Bismutbrei, ist aber nicht aufgetrieben.

Aufnahme 9 Stunden nach der Fütterung.

Der Magen weist eine langgestreckte schmale Form auf. Oben befindet sich eine etwa 3 cm hohe Luftblase, unter der man eine 7—8 cm hohe Flüssigkeitssäule sieht; unten im Pylorusteil liegt noch eine geringe Menge von verdünntem Brei.

Im Dünndarm kann kein Breiinhalt mehr konstatiert werden. Der proximale Dickdarm ist noch immer weiter als normal und enthält in seinem Anfangsteil etwas konsistenteren Brei und eine Gasblase; das übrige proximale Kolon ist mit einem mehr lockeren Brei angefüllt. Abgesehen von einigen flachen Wellen besteht keine Peristaltik.

Aufnahme 13 Stunden nach der Fütterung.

Im Pylorusteil des Magens kann man eine geringe Menge von stark verdünntem Bismutbrei noch erkennen.

Der Dünndarm enthält einige schmale Bismutstreifen.

Der Anfangsteil des proximalen Kolons hat eine kurze, stark verbreiterte Form, dicht angefüllt mit Bismutbrei; eine stärkere Einwirkung der Peristaltik ist nicht wahrzunehmen; die distale Partie des proximalen Kolons enthält einen ziemlich lockeren Brei und ist etwas schmal; auch sie zeigt keine Peristaltik.

Aufnahme 15 Stunden nach der Fütterung.

Das proximale und das distale Kolon sind nun gleichmässig mit Bismutbrei angefüllt; der proximale Abschnitt bildet eine enge Darmschlinge. Eine irgendwie kräftige Peristaltik kann nicht wahrgenommen werden.

Aufnahme 17 Stunden nach der Fütterung.

Der Dickdarm ist gleichmässig mit Brei angefüllt und zeigt einzelne, nicht besonders tiefgehende Einschnürungen.

Aufnahme 19 Stunden nach der Fütterung.

Das proximale Kolon zeigt eine starke Erweiterung; es beruht dies auch in diesem Fall anscheinend auf einem Zustande der Erschlaffung. Peristaltik ist keine vorhanden, mit Ausnahme von zwei Einziehungen auf der ventralen Seite des Darmes. Das distale Kolon ist bedeutend schmäler und hat eine zylindrische Form; es weist nur an einer Stelle eine seichte, ringförmige Einziehung auf. Gerade vor dem Rektum befindet sich eine Lücke im Darminhalt; sie zeigt zackige Ränder. Es spricht dies für ein Eintrocknen des Darminhaltes, der dadurch brüchig geworden ist.

Aufnahme 21 Stunden nach der Fütterung.

Die Verhältnisse des Kolons sind ähnlich denen 19 Stunden nach der Fütterung; nur dass das proximale Kolon schmäler geworden ist.

Aufnahme 24 Stunden nach der Fütterung.

Das proximale Kolon ist wieder stark aufgetrieben und erschlafft; eine Peristaltik fehlt beinahe ganz. Im distalen Dickdarme hat sich die Säule des Darminhaltes an einer Stelle so stark in die Länge gezogen, dass eine Lücke in derselben entstanden ist; dafür hat sich an zwei anderen Stellen der Bismutbrei zu einem Klumpen zusammengeballt. Eigentliche peristaltische Kontraktionen sind nicht zu konstatieren.

Digitized by Google

Die Fütterung mit Pantopon per os hat folgendes ergeben:

Der Ösophagus war von Anfang an leer. Der Magen hatte seinen Inhalt erst in der 15. Stunde gänzlich an den Dünndarm abgegeben; in der 13. Stunde war noch ein geringer Rest von Bismutbrei in demselben wahrzunehmen. Der Mageninhalt begann gleich bei der Fütterung in den Dünndarm überzutreten; sofort nach der Fütterung enthielt dieser schon eine bedeutende Breimenge. Gänzlich leer war der Dünndarm erst 15 Stunden nach der Fütterung. Im Dickdarm konnte 7 Stunden nach der Mahlzeit der erste Brei nachgewiesen werden; 24 Stunden nach dem Beginn des Versuches befand sich die gesamte Bismutmahlzeit noch im proximalen und im distalen Dickdarme.

Die Magenblase war von Anfang an gross und wurde später noch grösser. Auch Flüssigkeit befand sich von Anfang an in grosser Menge im Magen, so dass eine sichere Kontur des Magens nicht wahrgenommen werden konnte. Die Katze sonderte bei der Fütterung mit dem mit Pantopon vermengten Brei viel Speichel ab; es war also jedenfalls die Flüssigkeit im Magen mit viel Speichel vermengt. Diese Verdünnung des Mageninhaltes und der Umstand, dass das mit der Nahrung eingegebene Pantopon noch nicht seine Wirkungen entfalten konnte, sind als Ursache anzusehen, dass die Nahrung gleich mit der Fütterung in den Dünndarm übertrat. Dass dann später das Pantopon doch noch auf den Magen einwirkte, beweist die erst nach 15 Stunden eingetretene, vollständige Entleerung desselben. Die bedeutende Flüssigkeitsbeimengung zur Nahrung liess auch das Bild des Dünndarmes undeutlich erscheinen; immerhin erlaubt das Bild der 5. Stunde nach der Fütterung die Annahme, dass das Pantopon eine zeitweilige Erschlaffung einzelner Teile des Dünndarmes hervorrief. Auch das Kolon proximale war 7 Stunden nach der Fütterung in hohem Grade erschlafft und erweitert. In den späteren Stunden hatte sich das Kolon wieder etwas zusammengezogen, aber einzelne Partien desselben waren doch weiter als normal. Die Peristaltik des Dickdarmes war während der ganzen Beobachtungszeit unbedeutend, nicht annähernd so stark, wie bei einer nicht behandelten Katze.

Die hier beschriebenen, mit dem Einzelschlagverfahren röntgenographierten Verdauungsversuche bei Katzen haben nach verschiedenen Richtungen hin bestimmte Resultate ergeben; sie bestätigen die Ergebnisse der von Magnus veröffentlichten Befunde und erlauben zugleich noch weitere Schlüsse auf die Wirkung des Opiums und einiger seiner Bestandteile auf die Verdauung bei Katzen.

Wenn wir den Verlauf der Verdauung bei der unbeeinflussten und bei der medikamentös behandelten Katze von Ösophagus bis zum Rektum hin, gestützt auf die röntgenographischen Serienaufnahmen, verfolgen, so können wir mehrfach deutliche Unterschiede zwischen den beiden Bilderreihen konstatieren. Es soll hier auf diese Differenzen im einzelnen hingewiesen werden, unter Beibehaltung der gleichen Reihenfolge, wie sie bei der Beschreibung der einzelnen Versuche innegehalten wurde.

Bei den nicht beeinflussten Katzen war der Ösophagus nach der Fütterung stets leer; es konnten keine Breireste darin nachgewiesen werden. Bei einigen der medikamentös behandelten Katzen befanden sich nach der Nahrungsaufnahme ebenfalls keine Breireste in der Speiseröhre; bei anderen dagegen blieb eine ziemliche Menge von Bismutbrei eine Zeitlang im Ösophagus liegen. Eine Katze, welche Pantopon, subkutan appliziert, erhalten hatte, zeigte bei der Aufnahme gleich nach der Fütterung eine breite, mehrere Zentimeter hohe Säule von Speisebrei im Ösophagus, dicht oberhalb der Kardia; erst zwei Stunden später war dieser Inhalt gänzlich in den Magen übergetreten. Auch bei der Katze, welche Opium per os vermischt mit dem Bismutbrei bekommen hatte, blieb eine, wenn auch nicht besonders grosse Menge Brei eine Zeitlang in der Speiseröhre liegen. Der Ösophagus war dabei nicht ganz ausgefüllt; der Brei bildete keine Säule; es klebten vielmehr Reste der Nahrung längs einer längeren Strecke der Speiseröhre an der Wand derselben; sie lösten sich dann nach und nach wieder ab und traten in den Magen über.

Digitized by Google

Die vollständige Entleerung des Magens trat bei den Normalversuchen 3—5 Stunden nach der Fütterung ein. Bei den medikamentös behandelten Tieren war regelmässig eine langsam vor sich gehende, verzögerte Entleerung des Mageninhaltes in den Dünndarm zu beobachten. Bei einer Katze dauerte es 5 Stunden, bei zwei anderen 7 Stunden, bevor der Magen leer war; drei weitere Versuchstiere zeigten eine noch bedeutendere Verzögerung, indem das eine 9, das andere 13 und das dritte 14 Stunden brauchte, um den Bismutbrei vollständig aus dem Magen in den Dünndarm zu befördern.

Das Übertreten von Bismutbrei aus dem Magen in den Dünndarm begann bei den Normalversuchen gleich anschliessend an die Fütterung oder bald nachher. Bei einem Versuchstiere fand sich schon bei der Aufnahme gleich nach der Fütterung Speisebrei im Dünndarm, bei dem zweiten war dies der Fall in der Aufnahme $^1/_4$ Stunde nach der Fütterung und bei dem dritten $^1/_2$ Stunde nach der Fütterung. Die vollständige Entleerung des Dünndarmes in den Dickdarm brauchte bei den Normalversuchen 3—7 Stunden vom Zeitpunkte der Fütterung an gerechnet, indem bei der einen Katze der Dünndarm 3 Stunden nach der Fütterung, bei der anderen 6 Stunden und bei der dritten 7 Stunden nach der Mahlzeit keinen Inhalt mehr hatte. Was die medikamentös behandelten Katzen anbelangt, so zeigt sich mit Bezug auf den Beginn des Eintrittes von Bismutbrei in den Dünndarm ein Unterschied zwischen denjenigen, denen man das Medikament subkutan injiziert hatte und denen, welchen es per os einverleibt worden war. Wurde das Medikament per os mit dem Bismutbrei gegeben, so trat gleich anschliessend an die Fütterung Brei in den Dünndarm über. Diesen Tieren musste das Futter eingegeben werden; sie hatten dabei eine starke Salivation und schluckten viel Speichel. Wie auf den Aufnahmen zu sehen ist, verdünnte der verschluckte Speichel den eingegebenen Brei sehr stark. Der Umstand, dass der Inhalt des Magens hier stark verflüssigt war, mag mit ein Grund dazu gewesen sein, dass der Brei, trotzdem derselbe ein Opiumpräparat enthielt, so rasch in den Dünndarm überzutreten begann; dabei ist auch noch zu bedenken, dass das eben erst mit dem Brei in den Magen eingeführte Medikament noch keine Zeit gehabt hatte, irgendeine Wirkung hervorzubringen. Bei den Versuchen, bei welchen der Fütterung eine subkutane Injektion des Opiates vorangegangen war, trat eine nicht zu verkennende Verzögerung des Beginnes der Entleerung vom Mageninhalt in den Dünndarm ein. Bei den vier Tieren, die eine solche subkutane Injektion erhalten hatten, war bei dem ersten $^3/_4$ Stunden, bei dem zweiten 1 Stunde, beim dritten 3 Stunden und beim vierten 8 Stunden nach der Fütterung der erste Brei im Dünndarm wahrzunehmen.

Die Feststellung des Zeitpunktes der vollständigen Entleerung des Dünndarmes in den Dickdarm bei den Katzen, welche einer medikamentösen Behandlung unterzogen worden waren, ergab, dass die Art der Einverleibung des Präparates ohne Einfluss auf die definitive Entleerung des Dünndarmes war, obgleich man solches bei dem sofortigen Übertritt von Brei vom Magen in den Dünndarm bei Katzen, die ihr Medikament per os erhielten, hätte vermuten und eine beschleunigte Entleerung ins Kolon voraussetzen können. Wie die nachstehenden Angaben zeigen, war hier die Verzögerung der gänzlichen Entleerung des Dünndarmes eine recht bedeutende. Wurde das Opiumpräparat auf subkutanem Wege einverleibt, so war der Dünndarm 7—13 Stunden nach der Fütterung entleert (einmal 7, zweimal 12 und einmal 13 Stunden); bei den beiden Tieren, welche ihr Präparat per os enthielten, dauerte es bei dem einen 11 und bei dem anderen 13 Stunden, bevor der Dünndarm den Bismutbrei ganz an den Dickdarm abgegeben hatte.

Im Dickdarm war bei den drei Normalversuchen der erste Brei schon nach $^1/_4$, $^1/_2$ und 3 Stunden nach der Fütterung zu konstatieren. 24 Stunden nach der Bismutbreimahlzeit befand sich der Darminhalt zum grösseren Teil noch im distalen Kolon und im Rektum; eine geringe Menge fand sich im proximalen Dickdarm. Die Opiumpräparate bewirkten eine Verzögerung des Übertrittes von Brei in den Dickdarm, wie sich aus den folgenden Zahlen ergibt:

Beginn der Füllung des Kolons, nachdem eine subkutane Injektion gegeben worden war:

Digitized by Google

einmal 4, zweimal 3 und einmal 9 Stunden nach der Fütterung. Die per os eingegebenen Medikamente verzögerten den Übertritt von Brei ins Kolon auf die 7. und die 9. Stunde nach der Fütterung. Die Aufnahmen 24 Stunden nach der Nahrungsaufnahme zeigen, dass der Darminhalt sich noch im proximalen und im distalen Kolon befindet; geringe Mengen sind auch im Rektum zu sehen.

Alle Versuchstiere hatten zu oberst im Magen die als Magenblase bezeichnete Luftblase; bei den Normalversuchen war sie nicht besonders hoch. Die Höhe wechselte zwischen 1 und $3^1/_2$ cm. Die beeinflussten Versuchstiere hatten meist eine höhere Magenblase; sie nahm gewöhnlich unter geringen Schwankungen mit der zunehmenden Entleerung des Magens noch an Höhe zu. Einzig bei dem Versuche mit dem morphinfreien Pantopon war anfangs nur eine ganz niedere Magenblase vorhanden; aber auch hier war nachher eine Zunahme zu konstatieren; am Schluss betrug ihre Höhe 4—5 cm.

Eine regelmässige Erscheinung in dem mit Bismutbrei angefüllten Magen war das Vorhandensein von Flüssigkeit, die meist zwischen der Luftblase und dem Brei eine horizontale Schicht bildete. Es ist anzunehmen, dass sie aus Speichel und Magensaft bestand; wenigstens war die Flüssigkeit in bedeutenderer Menge bei den Katzen wahrzunehmen, welche ihr Medikament per os mit dem Bismutbrei erhalten hatten und die bei der Fütterung viel Speichel absonderten und zum Teil verschluckten. Die Höhe der Flüssigkeitsschicht war öfters eine recht bedeutende und konnte, wenn nur mehr wenig Brei im Magen war, ein Drittel und mehr von der Gesamthöhe des Magens einnehmen. Zwischen hinein waren Schwankungen in der Menge der Flüssigkeit zu beobachten; mit der Abnahme derselben war hier und da eine Aufhellung des sonst scharf abgegrenzten dunklen Magenrandes zu sehen; es konnte der proximale und der distale Magenrand aufgehellt sein oder nur einer. Es liegt nahe, aus diesem Befunde den Schluss zu ziehen, dass von Zeit zu Zeit die Flüssigkeitsschicht ganz oder teilweise zwischen Magenwand und Bismutbrei in den Dünndarm abfloss; es erklärt dies auch die oft ganz verschwommenen Bilder des Dünndarminhaltes. Statt einer Flüssigkeitsschicht war auf einzelnen Aufnahmen eine starke Verdünnung der oberen Breischicht im Magen zu konstatieren. Die Katzen, welche medikamentös behandelt worden waren, zeigten im allgemeinen eine grössere Flüssigkeitsmenge im Magen als die Tiere der Normalversuche.

Die Magenperistaltik war bei den Normalversuchen deutlich zu konstatieren; die untere Magenhälfte zeigte ringförmig einschnürende, peristaltische Wellen. Anders verhielt es sich bei den medikamentös behandelten Katzen, namentlich bei denen, welche eine subkutane Injektion erhalten hatten; hier war hauptsächlich eine mehr oder weniger lange andauernde Kontraktion der Magenwand in der Gegend zwischen Cavum ventriculi und dem Pylorusteil wahrzunehmen. Bei einem Versuche erwies sich dazu noch der Pylorusteil an und für sich stark kontrahiert, so dass der Bismutbrei nur nach und nach in denselben hineingelangen konnte, obgleich das darüber befindliche Cavum ventriculi prall angefüllt war. Bei den übrigen Versuchstieren war die Verschmälerung des Pylorusteiles nur unbedeutend; zeitweise war sie überhaupt nicht zu sehen.

Der Inhalt des Dünndarmes hatte bei den Normalversuchen und bei den beeinflussten Katzen häufig eine sehr lockere Konsistenz und zeigte verschwommene Konturen; wie bereits darauf hingewiesen wurde, rührt dies wohl davon her, dass der Bismutbrei im Dünndarm durch die aus dem Magen sich entleerende Flüssigkeit stark verdünnt wurde. Einzelne Dünndarmpartien waren dagegen dicht mit Brei angefüllt und zeigten deshalb auch scharfe Konturen, die flache, lange peristaltischen Wellen aufwiesen. Bei den medikamentös beeinflussten Tieren war die Auflockerung des Dünndarminhaltes meist stärker als bei den Normalversuchen; sie zeigten auch verhältnismässig weniger Darmperistaltik als letztere. Zu bemerken ist noch, dass stärker angefüllte Darmstrecken unter sich meist durch schmale Streifen von lockerem Bismutbrei verbunden waren.

Der Dünndarm war bei den Normalversuchen eher schmal und wo er eine bedeutendere

Digitized by Google

Breite zu haben schien, ergab eine genauere Betrachtung, dass es sich hier um das Ineinanderfliessen der Schatten verschiedener Darmpartien handelte. Demgegenüber war bei den Versuchen mit Morphium, subkutan und mit Opium, per os gegeben, eine partielle, vorübergehende starke Erweiterung des Darmrohres zu erkennen. Solche Erweiterungen, wenn auch in weniger auffallender Weise, waren auch bei anderen Versuchen wahrzunehmen, so z. B. bei Pantopon, per os gegeben.

Das Verhalten des Dickdarmes bei den medikamentös behandelten Tieren zeigte deutliche Unterschiede gegenüber dem Verhalten dieses Darmes bei den Normalversuchen. Bei den letzteren traten im proximalen Abschnitt, so wie Bismutbrei in diesen Darm gelangt war, deutliche ringförmige Kontraktionen auf; mit dem Vorrücken des Darminhaltes in den distalen Darmabschnitt kam es zu starken, abschnürenden, peristaltischen Kontraktionen, welche den Darminhalt in einzelne Knollen und Ballen abteilten; bei einem Versuch war diese Abschnürung so stark, dass zwischen den einzelnen Ballen leere Intervalle entstanden. Gegen das Ende der Versuche bekam der Darminhalt meist ein geschrumpftes Aussehen und die Konturen wurden eckig, rauh; es war dies besonders im distalen Abschnitt deutlich. Diese Veränderung kann nicht wohl anders als auf eine Entwässerung zurückgeführt werden. Die im distalen Dickdarm gebildeten Abschnürungen wurden dann öfter gegen die 24. Stunde zu durch peristaltische Weiterbewegung des Darminhaltes ineinander geschoben. Bei keinem Normalversuche war der Dickdarm leer nach 24 Stunden; der Bismutbrei war meist noch vollständig im Dickdarm und im Rektum vorhanden. Auch bei den medikamentös behandelten Katzen befand sich nach 24 Stunden der Darminhalt noch im Kolon und im Rektum. Sowie das proximale Kolon sich mit Brei zu füllen begann, traten auch hier ringförmige Kontraktionswellen auf, die aber flach waren. Nach diesen peristaltischen Wellen im Anfangsstadium der Füllung traten später keine irgendwie bedeutenden Kontraktionen mehr auf. Eine intensive, ballenabschnürende, ringförmige Peristaltik des distalen Teiles ist bei keinem Versuche wahrzunehmen; einzig bei dem Versuche, bei welchem morphinfreies Pantopon subkutan einverleibt worden war und, weniger ausgeprägt, auch bei der Katze, welche Pantopon per os bekam, hatte es den Anschein, als ob ganz gegen den Schluss zu die Peristaltik wieder etwas stärker eingesetzt hätte. Sonst aber machte der ganze Dickdarm, besonders im distalen Teil bei der Mehrzahl der Aufnahmen den Eindruck, als sei er vollständig erschlafft und auch etwas erweitert. Vorübergehend traten peristaltische Kontraktionen des Darmes auf; dieselben erwiesen sich aber stets als flach und, wo sie ringförmig einschnürten, war diese Kompression nie energisch genug um, wie bei den Normalversuchen, den Darminhalt in Ballen zu pressen. Auch bei den medikamentös behandelten Katzen war häufig eine ziemlich deutliche ringförmige Einschnürung an der Grenze von Kolon proximale und distale zu beobachten. Gegen das Ende des Versuches zu verschmälerte sich der Darm gewöhnlich; es beruhte dies, wie bereits mehrfach angegeben wurde, sehr wahrscheinlich darauf, dass der Darminhalt eintrocknete.

Die bei der Fütterung von Bismutbrei im Verdauungstraktus nach der Einverleibung von Opium und von Bestandteilen des Opiums (Pantopon, Morphium, morphinfreiem Pantopon) röntgenographisch konstatierbaren Einwirkungen auf den Verlauf der Verdauung zeigen keinen prinzipiellen Unterschied in bezug auf die Wirkung der einzelnen Medikamente; einzig die Art der Verabreichung der einzelnen Präparate scheint einen Einfluss auf die Entleerung des Bismutbreies aus dem Magen in den Dünndarm ausgeübt zu haben. Wenn ein Versuchstier sein Medikament mit der Nahrung per os erhielt, so setzte die Entleerung aus dem Magen in den Dünndarm gleich nach oder mit der Fütterung ein, während bei den Katzen, welche eine subkutane Injektion erhalten hatten, der Beginn der Magenentleerung in den Dünndarm bedeutend verzögert wurde. Die endgültige Entleerung des Magens war dagegen auch in den Fällen verzögert, bei welchen das Medikament per os gegeben worden war.

Die Verzögerung des Beginnes des Austrittes von Bismutbrei aus dem Magen

Digitized by Google

nach der subkutanen Injektion ist bereits von Magnus beschrieben worden. Das von ihm beobachtete temporäre Liegenbleiben von Speisebrei im Ösophagus nach der Morphiuminjektion konnte bei den hier beschriebenen Versuchen wahrgenommen werden; in deutlicher Weise war solches der Fall bei einem Tier, das Pantopon subkutan erhalten und dann bei einer Katze, welche Opium in der Mahlzeit bekommen hatte. Schon Magnus konstatierte bei seinen Opiumversuchen, dass der im Ösophagus liegen bleibende Bismutbrei höher in die Speiseröhre hinaufreiche, als bei den mit Morphium behandelten Tieren. Die Ergebnisse der hier beschriebenen Versuche bestätigen die Beobachtung von Magnus, was diese Wirkung des Opiums anbelangt. Bei der Katze, die Opium purum mit der Mahlzeit erhalten hatte, war in der Aufnahme nach der Fütterung ein Streifen von Speisebrei von der Kardia weg bis weit hinauf in den Ösophagus zu konstatieren; es sah so aus, als sei der Brei in geringen Quantitäten an der Wand der Speiseröhre kleben geblieben. Es war dies ein ähnlicher Befund, wie er von Holzknecht und Olbert[1]) bei der Atonie der Speiseröhre beschrieben worden ist. Auch bei diesem Versuche wurde der weiche Speisebrei in kleinen Quantitäten schlecht befördert, indem er von der Ösophagusperistaltik über die Wandung des ganzen Organs entlang ausgestrichen wurde. — Bei der Katze, die Morphium subkutan erhalten hatte, konnte ein Liegenbleiben von Bismutbrei im Ösophagus nicht konstatiert werden; dagegen war bei einem der Tiere, das Pantopon subkutan bekommen hatte, eine kurze, den ganzen Ösophagus ausfüllende Säule von Brei über der Kardia nach der Fütterung sichtbar. Der Brei trat erst zwei Stunden später vollständig in den Magen über. — Eine Andeutung von Speisebrei im Ösophagus findet sich auch bei dem Versuche mit morphinfreiem Pantopon auf der Aufnahme bald nach der Fütterung. — Die verspätete vollständige Entleerung des Magens in den Dünndarm und des Dünndarms in den Dickdarm, die Magnus bei seinen Experimenten nachgewiesen hat, fand sich auch bei diesen Versuchen. Im allgemeinen sind die hier beobachteten Verzögerungen in der Fortbewegung des Magendarminhaltes etwas weniger gross als sie Magnus sah; es mag dies zum Teil damit zusammenhängen, dass das Vehikel für das Bismuth. carbonic. — nicht besonders dicker Griesbrei — erheblich dünner war als der von M. verwendete Kartoffelbrei. —

Die bei den Versuchen mit Opium und Morphium beobachteten temporären, partiellen, auf Erschlaffung zurückzuführenden Erweiterungen im Gebiete des Dünndarmes lassen als wahrscheinlich annehmen, dass die erst spät eintretende vollständige Entleerung des Dünndarmes in den Dickdarm bei allen medikamentös behandelten Tieren nicht bloss auf die verspätete vollständige Entleerung des Magens, sondern auch auf eine Erschlaffung des Darmrohres im Verlaufe des Dünndarmes zurückzuführen sind. — Die Magenperistaltik, deren Ablauf von Magnus eingehend beschrieben wurde, äusserte sich hier bei den normalen Versuchen als deutliche, ringförmige Einschnürungen der unteren Magenhälfte. Die Einschnürungen oberhalb des Pylorusteiles bei den behandelten Tieren, auf welche Magnus hinweist, waren in stärkerem oder geringerem Masse bei den vorliegenden Versuchen ebenfalls vorhanden. Bei den Versuchstieren, welche das Präparat per os erhalten hatten, war infolge der starken Verdünnung des Bismutbreies, die Magenkontur auf den Bildern sehr undeutlich, so dass es nicht möglich war zu konstatieren, ob sich auch hier oberhalb des Pylorusteiles eine Einschnürung gebildet hatte. — Magnus nimmt an, dass bei seinen Morphium- und Opiumtinkturversuchen der Tonus der Kardia und des Pylorus durch die Wirkung dieser Medikamente verstärkt worden sei; es erkläre dies den behinderten Durchtritt von Bismutbrei vom Ösophagus in den Magen und vom Magen in den Dünndarm. Bei den hier beschriebenen medikamentös behandelten Versuchen kann ein vermehrter Tonus der Kardia bei dem oben erwähnten Pantoponversuch, bei welchem eine Säule von Speisebrei dicht über der Kardia liegen blieb, angenommen werden. Das Liegenbleiben von Brei im Ösophagus bei dem Tiere, das Opium purum per os erhalten hatte, ist mit Rück-

[1]) G. Holzknecht-Wien und D. Olbert-Marienbad, Zeitschrift für klinische Medizin, Bd. 71, H. 1 und 2.


Digitized by Google

sicht auf die Lagerung des Breies eher auf eine Erschlaffung der Speiseröhrenmuskulatur zurückzuführen; gegen einen deutlich vermehrten Tonus der Kardia spricht hier auch der Umstand, dass die Speiseröhre eine Stunde nach der Fütterung keinen Bismutbrei mehr enthielt. Dagegen ist doch anzunehmen, dass eine geringe Vermehrung des Tonus der Kardia sich wohl bei allen medikamentös behandelten Katzen eingestellt hat; es geht dies daraus hervor, dass die Magenblase bis zur vollständigen Entleerung des Magens jeweilen in einem fort zunahm. Schon Magnus schreibt dies einem Kardiakrampfe zu, der die sich im Magen ansammelnde Luft verhindert nach oben zu entweichen. — Sowohl der Magen der nicht behandelten als auch der behandelten Tiere wies meist, so lange Bismutbrei im Magen war, eine über dem Brei liegende Flüssigkeitsschicht auf, bestehend aus Speichel (besonders bei den Katzen, die Opium und Pantopon per os bekamen) und aus Magensekret. Die Menge dieser Flüssigkeit nahm mit dem fortschreitenden Austritte des Breies aus dem Magen zu und es hatte den Anschein, als trete bei den behandelten Tieren mehr Flüssigkeit im Magen auf als bei den nicht behandelten. Konstant war dieser Unterschied nicht vorhanden; so enthielt bei einem Normalversuch (Katze Nr. 5) der Magen eine bedeutende Flüssigkeitsmenge, während die Katze (Nr. 8), welche vor der Fütterung eine subkutane Morphiuminjektion erhalten hatte, keine sichere Flüssigkeit im Magen aufwies. Es stimmt dies anscheinend nicht mit den Ergebnissen, die Rodari[1]) an Hunden mit Magenfisteln feststellte; er fand, dass Pantopon, Opium und Morphium die quantitative Magensekretion bedeutend steigern. Es kann aber doch möglich sein, dass auch bei dem erwähnten Versuch mit Morphium eine vermehrte Magensekretion stattgefunden hatte, dass jedoch die Flüssigkeit jeweilen, bevor sie sich in wahrnehmbarer Menge ansammeln konnte, zwischen Mageninhalt und Magenwand hinunter in den Darm abfloss. Ein solches Abfliessen zeigen deutlich die Aufnahmen $^3/_4$ Stunden und 1 Stunde nach der Fütterung bei Katze Nr. 6 (Normalversuch). $^3/_4$ Stunden nach der Fütterung zeigt das Bild eine deutliche Flüssigkeitsschicht auf dem Bismutbrei im Magen; das $^1/_4$ Stunde später aufgenommene Bild zeigt keine Flüssigkeit mehr, dafür sind dann die Ränder des dunkeln Bismutbreibildes proximal und distal stark aufgehellt. Es kann diese Aufhellung nur durch die zwischen Magenwand und Breiinhalt herunterrinnende Flüssigkeit hervorgerufen worden sein. Ein gleicher Befund findet sich auf den Bildern der Katze Nr. 4 (Normalversuch), $^1/_2$ Stunde und 2 Stunden nach der Fütterung; auch hier ist keine Flüssigkeitsschicht zu sehen, dagegen sind die Ränder der dunkeln Bismutbreibilder deutlich aufgehellt. Auf dem ersten Bilde der Serie von Katze Nr. 5 (Normalversuch) ist eine solche Flüssigkeitsschicht zwischen Magenwand und Bismutbrei sehr deutlich wahrzunehmen. — Durch das Übertreten von Flüssigkeit aus dem Magen in den Dünndarm wird die Konsistenz des Dünndarminhaltes beeinflusst; es ist dies auf verschiedenen Bildern der Versuche nachzuweisen. Häufig absorbierte der Brei im Dünndarm nur wenig Röntgenlicht, war also stark verdünnt; die Ränder desselben waren unscharf, was ebenfalls auf mitanwesende Flüssigkeit hinwies und bei zwei Serien (Katzen Nr. 1 und Nr. 11, Pantopon subkutan und per os) hatte die Flüssigkeit den Brei im Dünndarm in feine Streifen aufgelöst. Eine eigentliche Segmentierung der Säule des Dünndarminhaltes war nur selten zu sehen; vielleicht, dass z. B. die Aufnahme 5 Stunden nach der Fütterung bei Katze Nr. 10 (Pantopon per os) eine solche aufweist. Die pralle Füllung von einzelnen Partien des Dünndarmes konnte häufig festgestellt werden; diese Breisäulen waren aber unter sich stets durch schmale Breibänder verbunden, wie man es auf der Aufnahme $^3/_4$ Stunden nach der Fütterung bei Katze Nr. 6 (Normalversuch) wahrnehmen kann. Ein eigentümliches Bild der Dünndarmbewegungen zeigt die Aufnahme 3 Stunden nach der Fütterung bei Katze Nr. 9 (morphinfreies Pantopon subcutan). Abgesehen von einzelnen prall gefüllten Dünndarmschlingen, ist der Bismutbrei hier in recht viele kleine und kleinste Partikel abgeteilt; es sieht aus, als ob das morphinfreie Pantopon die Schüttelbewegung des Dünndarmes

[1]) P. Rodari, Zürich, Therapeutische Monatshefte, 1909, Oktober.


Digitized by Google

in hohem Masse verstärkt hätte. — Peristaltische Wellen sind bei den Aufnahmen der Normalversuche häufiger und meist deutlicher als bei den medikamentös behandelten Versuchen zu konstatieren. — Eine direkte Hemmung in der Fortbewegung des Dünndarminhaltes durch die Einwirkung von Opium und Morphium wird von Magnus bezweifelt; er nimmt an, dass es die verzögerte Magenentleerung sei, welche die Entleerung des Dünndarmes in den Dickdarm hintanhalte. Nur, wenn er dem Versuchstier das Morphium subcutan injizierte, nachdem der grösste Teil des Breies bereits aus dem Magen in den Dünndarm übergetreten war, konnte er eine als direkte Wirkung des Morphiums auf den Dünndarm anzusehende vorübergehende Hemmung in der Fortbewegung des Dünndarminhaltes beobachten; diese hemmende Einwirkung war zudem nur in einzelnen Fällen vorhanden.

Die Ergebnisse der hier beschriebenen Momentaufnahmen lassen es als ganz sicher erscheinen, dass die Opiate eine Verzögerung in der Fortbewegung des Dünndarminhaltes direkt hervorzurufen imstande sind; es wird dies durch vorübergehende, anscheinend partielle Erschlaffung des Dünndarmes verursacht. Solche partielle Erschlaffungen sind auf verschiedenen Bildern des Dünndarmes von behandelten Katzen zu erkennen; am deutlichsten tritt diese vorübergehende Erschlaffung auf dem Bilde der Aufnahme drei Stunden nach der Fütterung bei Katze Nr. 10 (Opium per os) und auf dem Bilde der Aufnahme drei Stunden nach der Fütterung bei Katze Nr. 8 (Morphium subcutan) hervor. — Rodari konstatierte bei Hunden mit Duodenalfistel und bei laparatomierten Hunden und Kaninchen, dass das Pantopon Pylorusspasmus und Mittelstellung der Magenmuskulatur hervorrufe, und dass die Peristaltik des Darmes (Dünn- und Dickdarm) herabgesetzt werde, indem ein Zustand von Mittelstellung mit gut erhaltenem Tonus sich einstelle. Magnus[1]) hat seither eine Ruhigstellung des Dünndarmes durch Opium und Morphium am Röntgenschirm bei dem durch Koloquinten hervorgerufenen Durchfalle konstatieren können. Kleine Koloquintendosen, die den Darm nicht schädigen, rufen eine ausserordentliche Beschleunigung der Dünndarmbewegungen hervor, durch welche der Inhalt schnell in das Kolon hinübergeschoben wird. Wenn man nun im Verlaufe eines derartigen Versuches wartet, bis der Magen sich entleert hat und bis die Dünndarmwirkung auf dem Röntgenschirm deutlich zu sehen ist, und wenn man dem Versuchstier in diesem Stadium eine Morphin- oder Opiuminjektion macht, so kommt es zu einer Stillstellung der Darmbewegung. Diese Ruhigstellung des Darmes durch die direkte Wirkung des Opiums und des Morphiums konnte von Magnus, wie oben bereits angegeben worden ist, beim normalen Tier nicht beobachtet werden; ebensowenig gelang es ihm durch diese Medikamente die Wirkung von Senna, Rizinusöl und Magnesiumsulphat im Sinne einer Ruhigstellung des Darmes zu beeinflussen. — Nach Magnus werden bei normalen Tieren die antiperistaltischen Bewegungen des proximalen Dickdarmes und die peristaltischen Bewegungen des distalen Kolons durch Opium und Morphium nicht beeinflusst. Nach den hier vorliegenden, durch Einzelschlagaufnahmen erhaltenen Bildern der Versuche mit Opium und einigen seiner Bestandteile kann man nicht anders als annehmen, dass eine solche Beeinflussung doch stattfindet und zwar im Sinne einer Erschlaffung und teilweisen Erweiterung des Darmrohres. Die normalen Aufnahmen zeigen, nachdem der proximale Abschnitt des Dickdarmes sich gefüllt hat, an diesem Darmteil deutliche, ringförmige Kontraktionsfurchen und mit dem Vorrücken des Speisebreies beginnen im distalen Abschnitte energische, ballenabschnürende Zusammenziehungen des Darmrohres sich einzustellen. Es wird so der Darminhalt in einzelne Knollen abgeteilt, die unter sich noch zusammenhängen, die aber auch durch die Kraft der Darmmuskulatur auseinander gedrängt werden können, so dass zwischen den einzelnen abgeschnürten Partien leere Intervalle auftreten. Besonders deutlich ist diese Bildung von Ballen auf dem Bilde der Aufnahme von Katze Nr. 7 (Normalversuch), zehn Stunden nach der Fütterung zu sehen. — Gegen den Schluss des Versuches zu war jeweilen ein Schrumpfen des Dickdarminhaltes

[1]) Vereeniging secties voor wetenschappelijken arbeid; R. Magnus, Vortrag vom 29. November 1910, Amsterdam.


Digitized by Google

zu bemerken. Die mehrfach abgeschnürte Säule des Darminhaltes wurde schmäler, eckig und brüchig; gegen das Ende des Versuches schob häufig die wieder einsetzende Peristaltik die abgeschnürten Partien ineinander hinein. Bei den medikamentös beeinflussten Katzen war jeweilen an dem proximalen Kolon nur eine geringe und mehr flache ringförmige Kontraktion des Darmrohres wahrzunehmen. Der Darm erwies sich meist von Anfang an erschlafft und erweitert. Mit dem Vorrücken des Bismutbreies in den distalen Dickdarm wurden ebenfalls keine energischen, abschnürenden, peristaltischen Zusammenziehungen ausgelöst. Traten solche Einschnürungen auf, so waren sie gering, gingen nicht über den dritten Teil der Darmdurchbreite hinaus; sie konnten aber auch beinahe ganz fehlen. Das letztere war der Fall bei dem Versuche bei Katze Nr. 8, die Morphium subcutan erhalten hatte; hier blieb der Brei bis zur 24. Stunde im Dickdarm an der gleichen Stelle sitzen, ohne dass sich irgend eine deutliche Peristaltik bemerkbar gemacht hätte. Dass nicht nur im Dünndarm temporäre, partielle, bedeutende Darmerweiterungen vorkommen können, zeigt das Bild der Aufnahme 7 Stunden nach der Fütterung bei Katze Nr. 11 (Pantopon per os); hier ist eine ganz erschlaffte und auffallend stark erweiterte Partie des proximalen Kolons zu sehen; sie ist mit Speisebrei und Gasen angefüllt; auf der Aufnahme zwei Stunden später hat dieses Darmstück kein so bedeutendes Volumen mehr; es ist auch nicht mehr so prall angefüllt wie vorher. Bei der Katze Nr. 9 (morphinfreies Pantopon subcutan) schien sich der Dickdarm gegen den Schluss des Versuches wieder etwas erholt zu haben, während er vorher ebenfalls deutlich gelähmt war; ob das mit der vielleicht etwas geringen injizierten Dosis (0,03) oder vielleicht mit speziellen Eigentümlichkeiten dieses Pantoponpräparates zusammenhängt, kann hier nicht gesagt werden. Die letzere Annahme könnte vielleicht unter Berücksichtigung des schon erwähnten Bildes der Aufnahme drei Stunden nach der Fütterung als möglich hingestellt werden; auch hier ist eine bedeutend vermehrte Motilität des Darmes (Dünndarmes) zu konstatieren. — Bei mehreren der medikamentös behandelten Tiere war gegen die 24. Stunde des Versuches hin eine Eintrocknung des Dickdarminhaltes festzustellen; der Darminhalt wurde schmäler, gefeldert und brüchig.

Der Einfluss des Opiums und seiner Bestandteile auf den Dickdarm tritt recht deutlich hervor in der Serie von Aufnahmebildern der Katze Nr. 1 (Pantopon subcutan); gegen den Schluss des Versuches kann man den eingetrockneten Inhalt des Dickdarmes gegen das Rektum hingedrängt sehen, ohne dass sich vorher irgendwelche abschnürenden Kontraktionen eingestellt hätten.

Vom pharmakologischen Standpunkte aus ist an diesen Versuchen hauptsächlich wichtig der strickte Nachweis einer Erschlaffung des Dickdarms unter der Wirkung der Opiate und der ziemlich sichere Nachweis einer solchen Beeinflussung des Dünndarmes bei sogenannten therapeutischen Dosen. Über den Ort des Angriffspunktes dagegen gibt diese Arbeit keinen Aufschluss, da sie ja in Übereinstimmung mit Magnus und anderen Autoren das intakte Tier vermittelst der Röntgenbismutbreimethode untersucht hat. Verwendet wurden Pantopon, Opiumpulver, Morphium und morphinfreies Pantopon. Der Grund, warum gerade diese Präparate verglichen wurden, ist ohne weiteres klar. Es wurde schon oben angegeben, dass die Opiumtinktur offenbar wegen ihres Alkoholgehaltes, bei der Katze nicht anwendbar ist. Da das Pantopon die nämlichen Opiumkaloide enthält, kann es nach dieser Richtung hin als vollgültiges Ersatzmittel für Opium betrachtet werden. Nach den Untersuchungen von Schröders, die allseitige Bestätigung gefunden haben, muss man im Opium das Morphium in einen gewissen Gegensatz zu sämtlichen andern Alkaloiden stellen. Deswegen wurde ausser dem Pantopon resp. dem Opium auch noch untersucht das Morphium und das morphinfreie Pantopon. Das letztere eben deshalb, weil es alle Opiumalkaloide, das Morphium ausgenommen, enthält. Wie aus den vorliegenden Untersuchungen zur Evidenz hervorgeht, waren die Unterschiede in der Wirkung, die durch diese verschiedenen Präparate hervorgerufen wurden, keine wesentlichen,

Digitized by Google

hauptsächlich keine prinzipiellen. Alle diese Mittel ohne Ausnahme stellen den Mageninhalt still und bewirken die Erschlaffung des Dickdarms und Dünndarms, die erwähnt und beschrieben worden ist. Allerdings wirkt das Pantopon weniger stark als das Morphium, und das morphinfreie Pantopon hat eine bedeutend schwächere Wirkung als alle andern hier untersuchten Präparate. Ein Unterschied war auch zu bemerken, je nachdem man die Medikamente per os oder subcutan gegeben hatte; per os gegeben schienen sie den Magen weniger zu beeinflussen; sie bewirkten die geschilderten Kontraktionen entweder gar nicht oder dann nur kurze Zeit. Es ist sehr wahrscheinlich, dass hier Resorptionsverhältnisse eine Rolle spielen. Man kann vielleicht annehmen, dass das Opium in den Darm gelangt, bevor es zur Resorption kam. Nachträglich wird es dann allerdings resorbiert, aber zu spät um die zuerst von Magnus geschilderte Wirkung auf die Magenwand auszuüben. Das ist freilich nur eine Vermutung, die aber doch grosse Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Für die Praxis sind diese Feststellungen deshalb von Wichtigkeit, weil man die Darmwirkung der Opiate mit Vorliebe durch Verabreichung von Opium per os zu erzielen sucht. Bei dieser Applikationsform ist also nach diesen Versuchen anzunehmen, dass die von Magnus beschriebene Festlegung des Mageninhaltes durch Kontraktion nicht oder nur in geringem Masse zustande kommt.

Zusammengefasst lauten die erzielten Resultate: Die Momentröntgenaufnahme gestattet eine genauere Untersuchung der Darmperistaltik als die Beobachtung auf dem leuchtenden Bariumplatinzyanürschirm.

Mit dieser Einzelschlagröntgenmethode konstatieren wir an Katzen, denen mit Bismut versetzter Speisebrei verabreicht worden war, dass durch Opiate

1. der Mageninhalt durch Kontraktionen in der von Magnus beschriebenen Weise eine längere Zeit stille gestellt werden kann;

2. eine Erschlaffung der Dünndarm- namentlich aber der Dickdarmperistaltik zustandekommt.

Pantopon, Opium, Morphium und morphinfreies Pantopon wirken alle prinzipiell gleich, doch ist die Morphiumwirkung am stärksten, die Wirkung der andern Opiumkaloide am schwächsten.

Werden die Substanzen per os verabreicht, so bleibt die von Magnus beschriebene Wirkung auf den Magen aus, oder sie ist zum mindesten sehr abgeschwächt.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Nr. 1. Katze Nr. 1. 0,04 Pantopon subcutan vor der Mahlzeit; Aufnahme gleich nach der Mahlzeit. Über der Kardia befindet sich in der Speiseröhre eine ziemlich bedeutende Quantität Bismutbrei.

Nr. 2. Katze Nr. 10. 0,2 Opium per os mit der Bismutbreimahlzeit; Aufnahme bald nach der Mahlzeit. In der unteren Hälfte des Ösophagus befinden sich Bismutbreireste, die aussehen, als klebten sie an der Wand der Speiseröhre. Der Magen enthält viel Flüssigkeit, in welcher der Bismutbrei unregelmässig verteilt ist; es ist bereits Bismutbrei in den Dünndarm übergetreten.

Nr. 3. Katze Nr. 3. 0,04 Pantopon subcutan vor der Mahlzeit; Aufnahme gleich nach der Mahlzeit. Grosse Magenblase, geringe Flüssigkeitsschicht, deutliche Abschnürung des Pylorusteiles vom Fundusteil.

Nr. 4. Katze Nr. 8. 0,025 Morphium mur. subcutan vor der Mahlzeit; Aufnahme eine Stunde nach der Fütterung.
Es ist keine Flüssigkeitsschicht vorhanden; zwischen Fundus und Pylorusteil besteht eine leichte Einschnürung.

Nr. 5. Katze Nr. 5. Normalversuch; Aufnahme gleich nach der Fütterung.
Magenblase, deutliche Flüssigkeitsschicht über dem Bismutbrei. Eine Flüssigkeitsschicht befindet sich zwischen dem Bismutbrei und der Magenwand, auf der proximalen Seite deutlich, auf der distalen angedeutet.

Nr. 6. Katze Nr. 1. 0,04 Pantopon subcutan vor der Mahlzeit; Aufnahme sieben Stunden nach der Fütterung.




Digitized by Google

Deutliche Magenblase und breite Flüssigkeitsschicht. Es ist noch kein Bismutbrei aus dem Magen in den Dünndarm übergetreten

Tafel II.

Nr. 1. Katze Nr. 1. 0,04 Pantopon subcutan vor der Mahlzeit; Aufnahme acht Stunden nach der Mahlzeit. Im Magen grosse Luftblase und Flüssigkeitsschicht; das untere Drittel des Magens enthält Bismutbrei. Im Dünndarm ist eine ziemlich breite Schlinge mit Bismutbrei angefüllt; im übrigen Dünndarm befindet sich fetzenartig verteilter Brei, wahrscheinlich in grösseren Flüssigkeitsmengen schwimmend.

Nr. 2. Katze Nr. 8. 0,025 Morph. subcutan vor der Mahlzeit; Aufnahme drei Stunden nach der Fütterung. Grosse Magenblase, keine Flüssigkeitsschicht. Der Dünndarm ist in einer grösseren Strecke über die Norm ausgedehnt und verbreitert.

Nr. 3. Katze Nr. 10. 0,2 Opium per os mit der Mahlzeit; Aufnahme drei Stunden nach der Fütterung. Hohe Magenblase, hohe Flüssigkeitsschicht, geringer Rest von Bismutbrei unten im Magen. Eine Dünndarmschlinge ist bedeutend verbreitert und erschlafft.

Nr. 4. Katze Nr. 10. 0,2 Opium per os mit der Mahlzeit; Aufnahme fünf Stunden nach der Fütterung. Hohe Luftblase, hohe Flüssigkeitsschicht; geringer Bismutbreirest im Magen. Der Dünndarm ist gleichmässig breit; die zwei Stunden vorher (Nr. 3) stark verbreiterte Dünndarmschlinge ist auf die Norm zurückgegangen. Eine Darmpartie erscheint an beiden Enden quer abgeschnitten (Segmentbildung des Bismutbreies).

Nr. 5. Katze Nr. 9. 0,03 Pantopon ohne Morphium subcutan vor der Mahlzeit; Aufnahme drei Stunden nach der Fütterung.
Grosse Luftblase, hohe Flüssigkeitsschicht, flache peristaltische Wellen an dem bismutbreienthaltenden Magenteil sichtbar. Im Dünndarm ist der Bismutbrei ausserordentlich stark verteilt; neben ganz gefüllten Darmschlingen sieht man Segmentierung in kurze Säulen und Breimengen in der Form von kleinen Kugeln.

Nr. 6. Katze Nr. 11. 0,04 Pantopon per os mit der Bismutbreimahlzeit; Aufnahme sieben Stunden nach der Fütterung.
Im Dünndarm befindet sich streifenförmig verteilter Brei; wahrscheinlich befindet sich zu gleicher Zeit viel Flüssigkeit im Dünndarm. Eine Partie des Dickdarms ist stark aufgetrieben und verbreitert; sie enthält Bismutbrei und Gase.

Tafel III.

Nr. 1. Katze Nr. 7. Normalversuch. Aufnahme zehn Stunden nach der Fütterung.
Beispiel einer deutlichen Ballenbildung im Dickdarme bei einer medikamentös nicht beeinflussten, mit Bismutbrei gefütterten Katze.

Nr. 2. Katze Nr. 8. 0,025 Morphium subcutan vor der Mahlzeit; Aufnahme vierundzwanzig Stunden nach der Mahlzeit.
Von der siebenten Stunde nach der Fütterung bis zur vierundzwanzigsten Stunde blieb der Bismutbrei in dieser Schlinge des Dickdarmes liegen; eine irgendwie bedeutende Einwirkung der peristaltischen Kontraktionen trat während dieser Zeit nicht auf; der Dickdarm war also sehr stark erschlafft.

Nr. 3. Katze Nr. 7. 0,04 Pantopon subcutan vor der Mahlzeit; Aufnahme neunzehn Stunden nach der Fütterung.
Im proximalen Kolon ist eine schwache und eine etwas stärkere Einschnürung; das proximale und das distale Kolon sind durch eine Einschnürung getrennt; das ganze distale Kolon ist gleichmässig breit, erschlafft. Der Inhalt zeigt die Zeichen einer beginnenden Eintrocknung.

Nr. 4. Katze Nr. 9. 0,03 Pantopon ohne Morphium subcutan vor der Mahlzeit; Aufnahme vierundzwanzig Stunden nach der Mahlzeit.
Der im Anfang deutlich erschlaffte Dickdarm begann gegen den Schluss des Versuches sich wieder etwas zu erholen und stärkere Kontraktionen zu zeigen.

Digitized by Google

Aus der Königl. Chirurgischen Klinik München (Geh. Rat v. Angerer), Röntgenlaboratorium (Professor Grashey).

Beitrag zur Kenntnis der Skelettvarietäten (überzählige Karpalia und Tarsalia, Sesambeine, Kompaktainseln).

Von

Dr. Heinrich Fischer.

Die Varietäten des menschlichen Skeletts, namentlich die überzähligen Karpalia und Tarsalia, welche früher eigentlich nur theoretisches Interesse beanspruchen konnten, haben durch die Röntgenbilder, auf welchen sie mit pathologischen Gebilden konkurrieren, eine grosse praktische Bedeutung erlangt.

Die alten Anatomen hatten diese überzähligen Gebilde als „Sesambeine" in die „Rumpelkammer in der Wissenschaft" verwiesen, wie Pfitzner sich ausdrückt, der schon vor Anwendung der Röntgenstrahlen die umfassendsten Studien über dieselben anstellte. Er unterzog sich der gewaltigen und beschwerlichen Arbeit, eine erste Sichtung und kritische Würdigung der ganzen bis dahin vorhandenen Literatur anzustellen. Er nennt die Geschichte von den Sesambeinen eine zweitausend Jahre fortgesetzte Gedankenlosigkeit. Er arbeitete sich durch diesen Wust an Theorie und Spekulation hindurch und gab neue Richtlinien für die Einteilung dieser Gebilde.

Pfitzner hat zunächst einmal für den vagen Begriff Sesambeine eine Definition gegeben, hat dieselben charakterisiert als echte, aber rudimentäre Skelettstücke und sie in die Beschreibung des Skeletts eingereiht, sowie vergleichend anatomisch ihre Verbreitung und ihr Verhalten innerhalb der Säugetierwelt erforscht. Er teilt sie ein in 1. die periartikulären oder arthrogenen, die eigentlichen Sesambeine, und 2. die überzähligen Karpalia resp. Tarsalia. Die ersteren sitzen zwischen zwei anerkannten Skelettstücken mehr oder minder in deren Gelenkkapseln eingeschlossen. Paradigmata hierfür sind die zuerst als Sesambeine bezeichneten Knöchelchen an den Metakarpo- resp. Metatarso-Phalangealgelenken. Die Bedeutung der überzähligen Knochen im Karpus und Tarsus ist nach seinen und Thilenius' Forschungen die, dass es sich um überzählige rudimentäre echte Karpalia und Tarsalia handelt.

Thilenius verlangt als Kriterium eines echten akzessorischen Skelettstückes 1. hyalinknorplige Anlage, 2. typische Lagebeziehungen und 3. die Verfolgbarkeit des Elementes durch die Tierreihe. Als rudimentäre Gebilde dokumentieren sie sich einmal durch ihre Neigung, sofort nach ihrer isoliert angelegten hyalinknorpligen Anlage wieder zugrunde zu gehen. Hierfür erbrachte Thilenius bei seinen Untersuchungen über das Triangulare, Pisiforme secundarium und die metakarpophalangealen Sesambeine den histologischen Nachweis. Weiterhin können sie auf einer erreichten Entwicklungsstufe, losgelöst vom allgemeinen Skelettverbande persistieren, während die Ausbildung eines richtigen Gelenkes sehr selten ist. Endlich können sie im embryonalen Zustande von benachbarten Skelettstücken assimiliert werden. Wir haben also in bezug auf die Selbständigkeit alle Übergänge von der Assimilation bis zum völligen Verschwinden. Sobald aber einmal die Ossifikation eingesetzt hat, findet sicher keine Rückbildung, sondern wie wir sehen werden, unter Umständen sogar ein weiteres Wachstum statt.

Die Assimilation der Gebilde kann nach Pfitzner im Knorpel- und im Knochenstadium stattfinden. Die Synostose geht nach seinen Ausführungen nach zwei scharf getrennten Typen vor sich, die er als 1. die epiphysäre und 2. die koaleszierende Form unterschieden hat. Auf letztere Form, auf die mehrfach diskutierte „Koaleszenz" möchte ich etwas näher eingehen, weil offenbar verschiedene Dinge in diesem Begriff vermengt werden. Pfitzner bezeichnet die Koaleszenz als „abschlusslose Ossifikation", während er sich über ihren histologischen Charakter nicht klar ist. Am besten wird der Unterschied gegen die epiphysäre Ossifikation deutlich, wenn ich ihn wörtlich zitiere: „Die Koaleszenz ossifiziert auch die äusserste Knorpelschicht, bis sie die offene Höhle resp. die Bindegewebsschicht erreicht, die die beiden Skelettstücke von einander trennt. Aber auch jetzt — und das ist besonders charakteristisch — bildet sie noch keine Abschlussschicht, wie es doch selbst die einander zugekehrten Flächen von Diaphyse und Epiphyse schon vor der Verschmelzung, sobald sie sich einander bis auf eine gewisse Entfernung genähert haben, zu tun beginnen. Durchtrennt man eine epiphysäre Konkreszenz mit be-

Digitized by Google

ginnender Synostose, so sieht man, wie die knöcherne Vereinigung in Form einer Verschmelzung der beiderseitigen besonderen Abschlussschicht vor sich geht. Bei einer in Synostose übergehenden Koaleszenz dagegen findet die Vereinigung als einfaches Zusammenfliessen der Ossifikation statt."

Während epiphysäre Synostosen spätestens mit Abschluss des Körperwachstums beendet sind, „finden wir Koaleszenzen bis in das höchste Alter hinein". Pfitzner hält sie für eine Synostose phylogenetisch jüngeren Datums, und zwar soll sie charakteristisch sein für inkonstante Skelettstücke und umgekehrt. Weiter sagt Pfitzner: „dass die Koaleszenz überhaupt zu einer Synostose führen kann, beweisen die Fälle, in denen die Koaleszenzflächen durch Knochenbrücken verbunden sind". Im ganzen sollen aber solche Fälle selten sein.

Er sah bei der Koaleszenz die Synostose in den beobachteten Fällen entweder nur in Gestalt von Knochenbrücken oder als nahezu vollendete Synostose. Ich sah solche Knochenbrücken im Röntgenbilde nur in einem Falle (s. Fig. 16), und zwar bei seitenständiger Epiphyse des Metatarsale V, sonst nur unter pathologischen Verhältnissen. Energische Synostose sah Pfitzner nur bei jugendlichen Individuen. Er bezeichnet gerade die Verbindung des Trigonum tarsi mit dem Talus als klassischen Ort für das Vorkommen der Koaleszenz und doch beobachtete er sie bei einem so ausserordentlich zur Koaleszenz neigenden Element niemals zwischen Trigonum und Kalkaneus, trotzdem es häufiger mit dem Kalkaneus ein Gelenk bildet als mit dem Talus. Er beschreibt koaleszierende Trigona, wie sie manchem Röntgenbild von Talusfraktur recht ähnlich sehen und andererseits Fälle, wie ich sie bei Arthritis deformans sechsmal zu beobachten Gelegenheit hatte (siehe Trigonum). Beim Navikulare bipartitum sagt Pfitzner selbst, dass das koaleszierende ulnare Stück sechsmal von seinen vierzehn Fällen wie ein „abgesprengtes Fragment" aussieht, und die Verbindung zwischen beiden „sich durch die Neigung zu pathologischer Entartung charakterisiert". Diese Bildungen werden jetzt allgemein zu den Frakturen gerechnet, seit die Röntgenstrahlen die Häufigkeit der Navikularebrüche und ihre Neigung zu Pseudarthrosenbildung aufdeckten. Sie sind also jedenfalls kein Objekt zum Studium der spontanen „Koaleszenz" im Sinne Pfitzners. Auch die angebliche Koaleszenz des Trigonum ist wohl nicht selten eine echte Fraktur, wie wir mit Lilienfeld annehmen können, der auch verkannte Frakturen der Tuberosites oss. metatars. V hierher rechnet. In allen diesen Fällen wären also Bruchflächen für spontan gebildete Koaleszenzflächen angesehen worden.

Die Heilung einer Fraktur kann eben bindegewebig, knorplig und knöchern sein. Lilienfeld macht ausdrücklich darauf aufmerksam, dass noch nach Jahren eine knöcherne Heilung möglich ist. Im Röntgenbilde habe ich bei normalen Elementen eine an die Beschreibung der Koaleszenzfläche erinnernde Fläche nur einmal bei doppelseitigem, gross angelegtem Os tibiale externum gesehen (abgebildet in Grasheys Normalatlas, 2. Aufl., Bild 181). Sonst war höchstens eine Gleitfläche vorhanden. In der Regel aber war ein spongiöser Kern gleichmässig von einer kompakten feinen Rindenschicht umgeben.

Soviel steht jedenfalls fest, dass Pfitzner mangelhaft geheilte Frakturen für spontane „Koaleszenzen" gehalten hat. Ausser durch Frakturen werden aber auch durch Arthritis deformans Verhältnisse geschaffen, welche der Koaleszenz — soweit Röntgenbilder einen Schluss zulassen — zu entsprechen scheinen. Wie ich nachweisen konnte, zeigen nämlich alle bei Arthritis deformans vorkommenden überzähligen Tarsalia mehr oder weniger auch arthritische Veränderungen.

Speziell beim Trigonum fand ich in fünf Fällen von Arthritis deformans mit deform verändertem Trigonum und Processus posterior, dass „Vorsprünge in Vertiefungen greifen" (so charakterisiert Pfitzner beim Trigonum die Koaleszenz), so dass das Bild einer Assimilation entstand. Er sagt selbst von diesen Fällen, dass sie ganz den Eindruck eines Erzeugnisses pathologischer Vorgänge machten! Er führt nun andererseits diese pathologischen Erscheinungen auf das Bestehen der Koaleszenz zurück. „Der Knorpelschwund führt zu einem direkten Schleifen der Knochenenden aufeinander, dadurch kommt es zum Knochenschliff, letzterer führt zur Entzündung, zu ostitischen und periostitischen Produkten." Da die Merkmale der Arthritis deformans bei solchen Individuen auch an konstanten Fusswurzelknochen zu sehen sind, so liegt es wohl näher, auch die Veränderungen an den überzähligen Knochen als Teilerscheinung des Grundleidens aufzufassen, zumal auch Gebilde deform werden, die nie verschmelzen (Fabella). Die Koaleszenz andererseits wahrt angeblich ihren Charakter auch in den letzten Spuren und doch ist es Pfitzner nicht gelungen, mit Hilfe der Koaleszenz nachzuweisen, dass der Processus trochlearis calcanei durch Verschmelzung eines überzähligen Tarsale entstanden ist, wovon er fest überzeugt ist. Da nun seiner Ansicht nach das Vesalianum sicher ein überzähliges Tarsale gewesen ist, das jetzt aber nur mehr in Gestalt einer selten persistierenden inkonstanten Epiphyse der Tuberositas ossis metatarsalis V auftritt, so führt er bei seinen Erörterungen über die Koaleszenz weiter aus, dass

Digitized by Google

sich aus der Koaleszenz die Verschmelzung mit epiphysärer Synostose entwickeln muss, wie dies bereits im Azetabulum, am Korakoid und unter den Tarsalia am Vesalianum verwirklicht sei. Pfitzner ist der Ansicht, dass alle inkonstanten Tarsalia und Karpalia einst unter dem epiphysären Verschmelzungsmodus synostieren werden. Das über das Vesalianum Gesagte ist aber nicht einwandfrei, denn es sind sichere Fälle eines solchen rudimentären Tarsale beobachtet, und ich selbst habe auch zwei gesehen. Dann aber ist auch schwer einzusehen, wie Skelettstücke, die eine solch grosse Tendenz zum gänzlichen Verschwinden zeigen, noch eine solch weitgehende Differenzierung erfahren sollten. Gerade durch die Koaleszenz, die also bei anderen Rudimenten nicht mehr vorkommen soll, richtet er meiner Ansicht nach eine hohe gar nicht bestehende Schranke zwischen den inkonstanten Karpalien und Tarsalien und den konstanten Elementen, ebenso auch zwischen den übrigen überzähligen Tarsalia und dem Vesalianum, auf. Ursprünglich hat ihn gerade die Erbringung des Beweises, dass die inkonstanten Skelettstücke nicht als anomale selbständig gewordene Epiphyse gedeutet werden könnten, zur Aufstellung des Begriffes der Koaleszenz bewogen und nun sollen sie doch wieder zu Epiphysen werden. Warum sehen wir dann keine Übergänge zwischen der Koaleszenz und der epiphysären Synostose, die doch zweifellos vorhanden sein müssten, und wo ist die Grenze zwischen Assimilation und Koaleszenz? Auch widerspricht die Koaleszenz der zunehmenden Zahl der überzähligen Tarsalia mit steigendem Alter und allem über enchondrale Ossifikation Bekannten. Auch Fischel fand bei seinen Untersuchungen keine Koaleszenz und vor Pfitzner bedeutet Koaleszenz, worauf er selbst aufmerksam macht, einfach Verschmelzung. — Fischel beschreibt einen Fall von Verschmelzung des Kapitatum und Multangulum minus einerseits, Hamatum und Triquetrum andererseits und Phalangenverschmelzungen. Also handelt es sich hier um Konkreszenzen jüngeren Datums, nach Pfitzners Auffassung, und zweitens hat sich bei der Verschmelzung von Kapitatum und Multangulum minus sicher als vermittelndes Element ein überzähliges Karpale — das Centrale carpi — eingeschoben. Trotzdem sagt Fischel ausdrücklich: „Weder an dem mazerierten Objekte noch an dem Röntgenbilde lassen sich Spuren dieser Verschmelzung nachweisen.“ Seine Ausführungen sind kurz folgende: in dem skelettogenen Blastem treten die isolierten Chondrofikationszentren der späteren Sklelettstücke auf, zusammenhängend durch die Zwischenzonen. Vom dritten Monat ab beginnt die Differenzierung dieser Zwischenzone. Es entsteht so der Gelenkspalt, der bei Embryonen von zehn Wochen bereits zum grössten Teil vorhanden ist. Es kann sich aber auch nach Henke und Reyher ein Rest bis zur Mitte des sechsten Monats erhalten. Bei der Entwicklung der Assimilation kann erstens das sich nicht zurückbildende gleichfalls ossifizierende Zwischengewebe mit als Vermittler in die Verwachsung einbezogen werden. Dem widerspricht aber, dass er im Röntgenbilde keinen verknöcherten Rest einer Zwischenzone sah, der sich bei der klaren Strukturzeichnung im Röntgenbilde wohl gezeigt hätte. Es kann aber auch nach dem Stadium des Vorknorpels überhaupt nicht mehr zur Ausbildung einer Zwischenzone kommen, so dass ein direktes Ineinanderfliessen der hyalinknorpligen Anlagen stattfindet. Die Zwischenzone soll nun bei normaler Entwicklung „den unmittelbaren Kontakt der Knorpelanlagen zu verhüten haben“. Diese Funktion würde nach dem Schwunde der Zwischenzone von der unterdessen im Gelenkspalt angesammelten, jedenfalls auch Elemente der sich zurückbildenden Zwischenzone gelöst enthaltenen Flüssigkeit übernommen werden, wobei zu bedenken ist, dass unterdessen die Differenzierung der Knorpelenden weiter gediehen ist, so dass sie nunmehr wahrscheinlich nicht mehr so leicht miteinander verschmelzen können wie in dem früheren Stadium der Differenzierung. Dagegen sollen nach Pfitzner Verschmelzungen eintreten „nach Schwund des Zwischengewebes als Folgezustand der direkten Berührung“. Es soll also nach vorhergehender gänzlicher Zerstörung des Knorpels die Verschmelzung eintreten. Hierzu sagt Fischel: „wodurch aber eine derartige direkte Berührung trotz vorheriger Anwesenheit einer Zwischenzone verursacht sein könnte, ist schwer einzusehen.“

Schon der Umstand, dass es nur selten zur Ausbildung eines Gelenkes kommt, spricht deutlich dafür, dass ebenso wie die überzähligen Elemente selbst, so auch die zugehörigen Zwischenzonen Neigung zum Rudimentärwerden und geringeres Differenzierungsbestreben zeigen.

Ich möchte mich nach den Angaben der vorhandenen Literatur und nach meinen Befunden dahin entscheiden: Die knorpelige Anlage kann, wie Thilenius gezeigt hat, schon in frühen embryonalen Stadien zugrunde gehen. Bleibt sie erhalten, so hängt es ganz von der Ausbildung der Zwischenzone ab, was weiter mit ihr geschieht. Bleibt die Zwischenzone erhalten, so kann sie erstens auf einer niederen bindegewebigen Stufe, entsprechend der Syndesmose bei niederen Tieren stehen bleiben. Zweitens entwickelt sich im weiteren Differenzierungsstadium auf der Grenze zwischen Skelettgewebe und Zwischengewebe eine Spaltbildung. Ein Stehenbleiben auf diesem Beginn der Differenzierung würde in der rudimentären Form dem Auftreten von Facette resp. Gleitfläche entsprechen, je nach dem sie zwischen konstantem oder inkonstantem


Digitized by Google

Element und Zwischenzone auftritt. Drittens kommt es bei der höchsten Differenzierungsform zur Ausbildung eines richtigen Gelenkes, dessen Entwicklung bei diesen Skelettstücken sehr selten ist. Ist eine Zwischenzone in irgendeiner Form vorhanden, und wir finden in diesem Falle kein inkonstantes Element, so müssen wir annehmen, dass seine knorpelige Anlage im embryonalen Zustande geschwunden ist. Ist die rudimentäre Zwischenzone aber überhaupt nicht zur Ausbildung gekommen, dann findet Assimilation statt.

Pfitzner leitet auch die Entstehung der Sesamoide von einer „relativ gesteigerten Ausbildung" der Zwischenzone ab. Ich glaube sicher, dass ein genaues histologisches Studium der Zwischenzone namentlich am Tarsus, wo diese Verhältnisse übersichtlicher sind als am Karpus, auch über manches andere noch Unaufgeklärte Aufschluss bringen würde. Meiner Ansicht nach besteht diese Schranke der Koaleszenz nicht zwischen den konstanten und den von diesen durch keinen prinzipiellen Unterschied in ihrer Anlage und Entwicklung abweichenden inkonstanten Tarsalia resp. Karpalia.

Was das Volumen betrifft, so haben wir am häufigsten die grossen Elemente; nach dem Minimum zu nehmen die Elemente an Häufigkeit ab. Ich fand grosse und kleine Exemplare, beide weit und wenig abgewandert und in jedem Alter. Auch die Form- schwankt, wie Pfitzner sagt, von einem Maximum der Ausbildung bis zur gänzlichen Form- und Gestaltlosigkeit. Ich kann nur zugeben, dass wohl die an Volumen am besten entwickelten am ehesten eine typische Form zeigen, während sie mit fortschreitender Volumsabnahme an Form verlieren.

Die Abwanderung der inkonstanten Elemente, d. h. ihre Entfernung von dem konstanten Element, dem wir es sich in seinem jetzigen rudimentären Zustande am häufigsten anschliessen sehen, ist im Röntgenbild sehr gut zu beobachten. Ich habe, wie ich schon sagte, zwischen den Skelettstücken, die wenig abgewandert waren und solchen, die weit abgewandert waren, in der Grösse keinen Unterschied feststellen können, und in bezug auf ihre Form nur insofern als nur naheliegende Elemente eine Gleitfläche zeigten. Ich kann mir diesen Wanderungstrieb nicht anders vorstellen, als dass alle Variationsbreiten der Lage in der ursprünglichen knorpeligen Anlage begründet sind, so dass alle beobachteten Lagen zu einem ganzen rekonstruiert uns annähernd ein Bild von der ursprünglichen Lage und Grösse des inkonstanten Elementes geben, und dass bei der diesen Elementen innewohnenden geringen Wachstumsenergie diese auf die verschiedenen Sektoren des Differenzierungszentrums verschieden verteilt sein können, und so eben verschiedene Lagen zur Ausbildung kommen. Hiermit liesse sich auch am besten das Auftreten der Teilung, wie wir es beim Peroneum sehen, vereinbaren. Auch nach Thilenius' entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen und seinen Abbildungen bekommt man diesen Eindruck. Ich habe beim Peroneum diese Rekonstruktion zu machen versucht (s. Fig. 14). Sicher entsprechen die grössten Exemplare, die wir finden, nicht der ursprünglichen Grösse. Dies beweisen erstens die vergleichend anatomischen Untersuchungen, wie auch der Umstand, dass selbst die grössten Exemplare die ursprünglichen Lagebeziehungen nicht mehr erreichen. Es kommt natürlich am vollständigsten der Sektor der Anlage zur Ausbildung, der nach dem konstanten Element zu liegt, zu dem noch die typischsten Lagebeziehungen bestehen. So wird als beste Form immer die beschrieben, die einer Pyramide mit abgerundeter Spitze und ebensolchen Ecken gleicht. Und zwar so, dass die Basis die Verbindung mit dem konstanten Element unterhält. Als rudimentär wird schon die Halbmondform beschrieben. Nun hatte das eine Peroneum, das noch Beziehungen zum Kuboideum hatte, ja direkt ein Gelenk mit ihm zu bilden scheint, ausgesprochene Halbmondform, trotzdem ihm doch seiner Lage nach eigentlich die typischste Form zukam (s. Fig. 12). Liegt das inkonstante Element mehr in den Weichteilen, so gleicht seine Gestalt mehr einer Ellipse oder Kugel und die weit abgewanderten haben ganz atypische Form. Die Gelenk- resp. Gleitflächen sind es also,

Digitized by Google

die dem Stück eine bestimmte Form verleihen. Diese können wir natürlich nur an der dem konstanten Element zugekehrten Seite erkennen, daher haben die anderen diesen gegenüber oft etwas Formloses, dagegen unterscheiden sich die ohne Gleitfläche naheliegenden auch in ihrer Form von den weitabliegenden durchaus nicht.

Von diesem Rudimentärwerden der inkonstanten Elemente, der Abnahme der Dimension und Bewahrung einer gewissen Form, unterscheidet Pfitzner das Abortivwerden. Er sagt: „dass das Abwandern zu einem wirklichen Abortieren, d. h. zur direkten Entartung führt, erkennt man daran, dass bisweilen ganz atypisches Wachstum auftritt. In den einen Fällen tritt eine unverhältnismässige Grösse auf, in den anderen sogar ein Verfall in Einzelstücke. Nur abwandernde Stücke zeigen Verfall als Entartungserscheinung". Nun habe ich gerade beim Peroneum in einem Falle von Zweiteilung beobachtet, dass das eine Stück dem Kuboideum sehr nahe lag, ja sogar eine Gleitfläche gegen dasselbe hatte. Lilienfeld ist der Ansicht, dass die Teilung auf doppelter knorpeliger Anlage im frühesten embryonalen Stadium beruht.

Die zweite Art des Abortivwerdens beschreibt Pfitzner folgendermassen: „Rückbildungserscheinungen anderer Art, wie sie sich mehr als Entartung manifestieren, finden wir beim Abortivwerden. Das Volumen kann dabei in geringerem oder stärkerem Grade abnehmen, aber es kann geradezu auch zunehmen. Das Charakteristische aber ist dabei, dass die Formen nicht etwa verwischt, verschleiert werden, sondern ausarten, atypisch regellos werden, wulstig, exostosenartig, mit zerrissenen Rändern, mit Auftreibungen und Einziehungen." Eine bessere Beschreibung der Fälle, wie ich sie zum Teil bei Arthritis deformans beobachtete, zu geben, ist nicht möglich. Auch Pfitzner sagt, dass sie ganz den Eindruck eines Erzeugnisses pathologischer Vorgänge machten, gibt aber doch nicht zu, dass sie durch pathologische Vorgänge entstanden sind. Lilienfeld führt die Entartungserscheinungen zurück auf „mechanische Einflüsse und sekundäre pathologische Folgezustände". Er hält sie anscheinend nur für Produkte von Frakturen. Aber auch die Fabella, bei der keine Fraktur in Betracht kommt, zeigt die Deformierung bei Arthritis deformans.

Es gehen also nicht Abwandern, Grösse und Gestaltlosigkeit parallel. Die Entartungserscheinungen sind nicht die Folge der Haltlosigkeit der abgewanderten Gebilde, wie Pfitzner sagt, sondern es handelt sich vielmehr um Fälle von Arthritis deformans, vielleicht auch gelegentlich um Gebilde, die durch einen anderen Reiz vergrössert sind (z. B. Trauma).

Ich bin so ausführlich auf die Erscheinung der Koaleszenz eingegangen, in der Hoffnung, dass vielleicht von anatomischer Seite eine Nachprüfung dieser Erscheinung erfolgen möge, am besten unter Berücksichtigung des Röntgenbildes, weil dieses uns über die Lagebeziehungen am besten Aufschluss gibt, und dann weiter eine Sichtung und Kontrolle der Fälle Pfitzners, die ich, jeden einzeln, genau durchgesehen habe, vorgenommen wird, damit ihnen ihr nicht hoch genug einzuschätzender Wert nicht nur als kritische Sammlung der Literatur der Sesambeine, sondern auch ihr enormer statistischer Wert erhalten bleibt. Letzterer ist freilich dadurch, dass ihm zahlreiche Frakturen nachgewiesen sind, herabgemindert.

Im Grunde genommen war mir von Herrn Professor Grashey die Aufgabe gestellt worden, die Wiedergabe der periartikulären Sesambeine, inkonstanten Karpalia und Tarsalia und der sogenannten Kompaktainseln im Röntgenbilde, sowie die Häufigkeit ihres Vorkommens zu beschreiben, ferner auch ihre Beziehungen zum Alter des Individuums, zu vorangegangenem Trauma und zu vorliegenden Erkrankungen (Arthritis) zu erforschen. Eine genaue Kenntnis der normalen Befunde ist hierbei sehr wichtig, da ihre Differentialdiagnose eine äusserst mannigfaltige ist. Differentialdiagnostisch kommen in Betracht: Überlagerungen und Verzerrungen durch die Reproduktion normaler Gebilde im Röntgenbilde, Frakturen, Absprengungen und alles das, was Pfitzner unter dem Namen „Pseudosesamoide" zusammenfasst.

Meine Untersuchungen machte ich in dem Röntgenlaboratorium der Königlichen Chirurgischen Klinik zu München an einem Material von 7500 Röntgenogrammen, also nur an solchen Aufnahmen, wie sie für die Praxis am brauchbarsten sind. Von diesen Platten konnte ich über 700 Aufnahmen für die überzähligen Karpalia und metakarpophalangealen Sesambeine und die Kompaktainseln an der Hand, über 800 Aufnahmen für die überzähligen


Digitized by Google

Tarsalia und metatarsophalangealen Sesambeine und die Kompaktainseln des Fusses, 400 Aufnahmen für das Studium der Fabella und 230 Aufnahmen für die Beobachtungen am Hüftgelenk verwenden. Hierbei möchte ich noch besonders betonen, dass nur gute und einwandfreie Aufnahmen Verwendung fanden.

I. Fabella.

Von den an der Beugeseite des Kniegelenkes im Maximum bei Säugetieren beobachteten vier Sesambeinen ist beim Menschen mit Sicherheit nur eines, das Ses. genu. sup. lat. sive Fabella beobachtet worden. Gerade bei der Fabella hat sich im Beginn der Röntgenära die nicht genügende Kenntnis der Sesambeine dadurch gerächt, dass sie fälschlich zu der Diagnose „Corpus liberum" und zu nicht gleichgültigen chirurgischen Eingriffen Anlass gegeben hat. Haben wir auch bei der Fabella weniger typische Lagebeziehungen als bei den inkonstanten Skelettstücken an Hand und Fuss, so ist ihre Differentialdiagnose in den meisten Fällen mit Sicherheit zu stellen. Sie ist zu den periartikulären Sesambeinen zu rechnen. Sie erreicht die Gelenkhöhle nicht mehr mit freier überknorpelter Gelenkfläche, sondern hat an ihrer Stelle als einzige typische Fläche nur noch eine Gleitfläche, die sich im Röntgenbilde als eine elliptische Scheibe mit doppelten parallel gestellten Konturen charakterisiert. Ich sah eine solche in 19 Fällen, davon dreimal beiderseitig. Selbstverständlich ist ihre Form keine so typische, wie bei binnenständigen Elementen mit einer grösseren Anzahl typischer Flächen; dasselbe gilt von den Lagebeziehungen. Entsprechend der Grösse des Kniegelenkes ist ihre Lage ebenso wie die der Patella natürlich innerhalb weiter Grenzen variabel, doch nicht regellos (vgl. Fig. 1a und b). Ein Zerfall in Einzelstücke ist noch nicht beobachtet worden, doch sah ich zweimal eine doppelte Fabella (s. Fig. 3). Wie alle periartikulären Sesambeine, die wohl unter sich, aber niemals mit anderen Skelettstücken verschmelzen, wird sie nie assimiliert. Sie muss also nach ihrer hyalinknorpeligen Anlage entweder zugrunde gehen oder persistieren. Die typisch geformte Fabella kommt nach Pfitzner bei den Katzen vor. Eine dieser Form ähnliche sah ich in einem Falle.

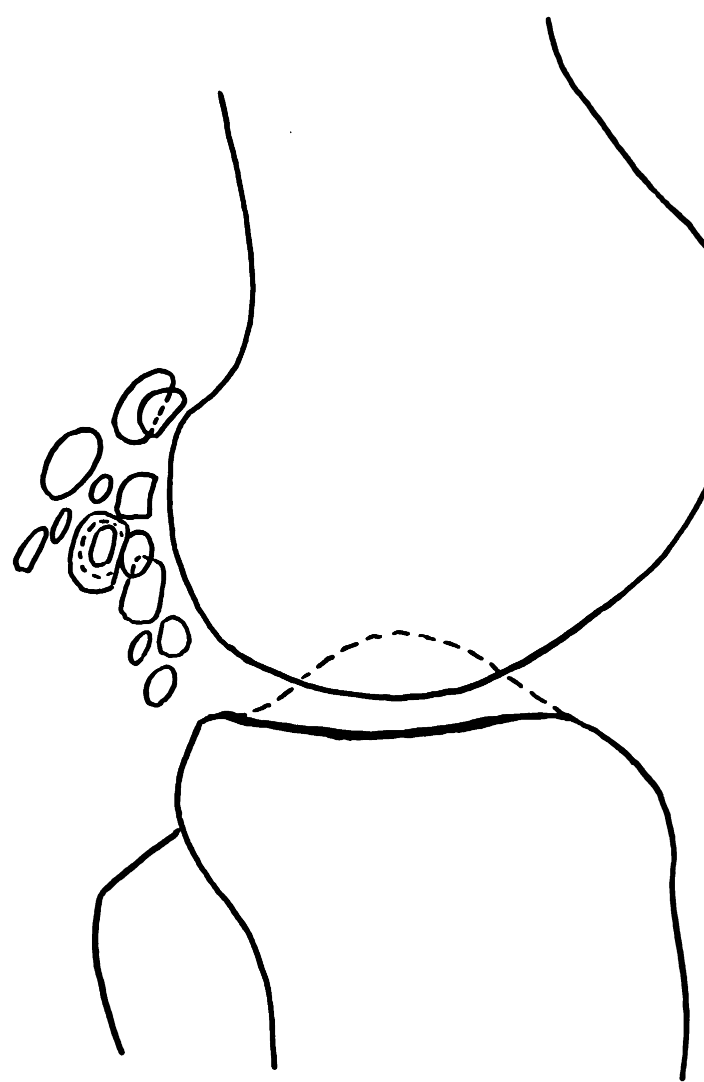
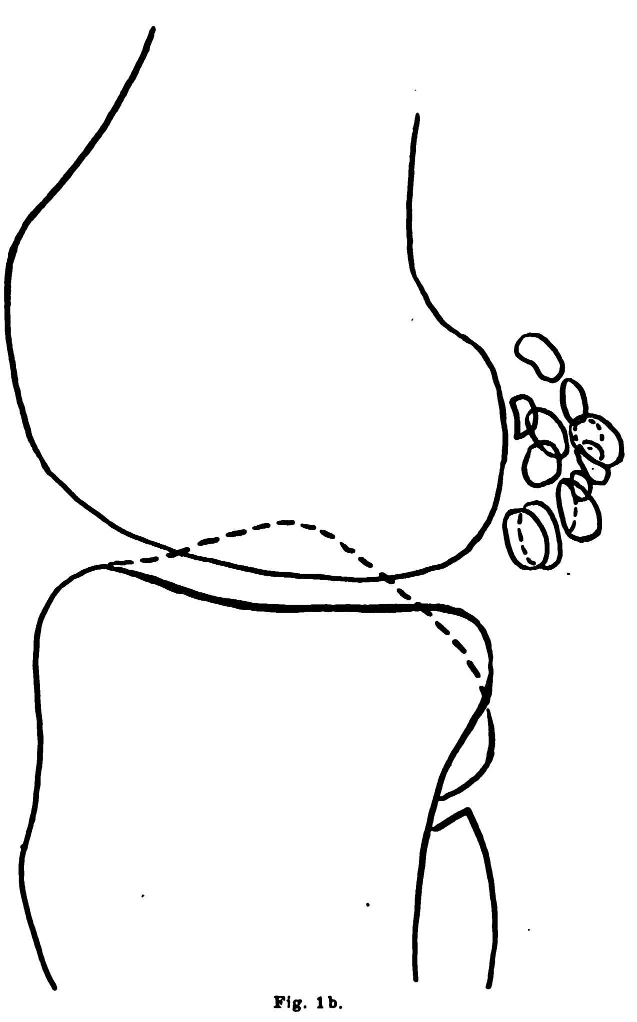


Fig 1a.

Digitized by Google

Von einer runden, gegen den Epikondylus etwas konkaven Gleitfläche, die sich in der nicht ganz seitlichen Projektion als Ellipse zeigte, „erstreckte sie sich aufwärts etwas vorwärts gegen den Femur zu gekrümmt und endigt mit kolbenförmiger Abrundung". Die Reduktion dieses Typus beginnt damit, dass die Form sich mehr der Kugel nähert. Bei einer Anzahl von Fällen hatte sie eine elliptische Form; je langgestreckter und kleiner die Form wurde, um so mehr zeigte der untere Pol die Neigung, nach hinten abzuweichen. Bei den ganz kleinen Exemplaren war auch diese Form nicht mehr zu erkennen. Wie oft auf dem Kondylus noch eine Gelenkfacette ausgearbeitet ist, lässt sich im Röntgenbilde nur schwer und nur bei bestimmter Projektion sagen.

Die Fabella zeigt das Bestreben, nach ab- und medianwärts und nach unten zu rücken, also sich dem distalen konstanten Skelettstück anzuschliessen. Bei den fast rein seitlich getroffenen Projektionen kann man natürlich über die Grösse der Abwanderung nach hinten und unten Genaueres aussagen, über die nach medianwärts nur mit mehr oder weniger Sicherheit bei den mehr schräg getroffenen Aufnahmen; dagegen ist hier wieder schwerer die Abwanderung nach hinten zu beurteilen. Sehr zu beachten ist das letztere bei nicht weit nach hinten abgewanderten Exemplaren. Hier kann durch die Projektion im Bilde leicht der Irrtum erweckt werden, es handle sich um ein Gebilde im Gelenk, um ein Corpus liberum, so dass unter Umständen zur Differentialdiagnose eine rein seitliche Aufnahme nötig werden kann. Sicher lässt sich nur immer die Abwanderung nach unten beurteilen Niemals ist ihre Lage unterhalb einer im Gelenkspalt des stehenden Beines gelegten Horizontalebene nach abwärts und nicht über die Mitte nach medial. Ihre Lage bei rein seitlicher Aufnahme erhellt am besten aus den beiden Skizzen (Fig. 1a und b).


Fig. 1b.

Es fanden sich in jedem Lebensalter weit und wenig abgewanderte grosse und kleine Fabellae, die grösste normale Fabella (s. Fig. 2) mass im Längsdurchmesser 15 mm, im Querdurchmesser 9 mm; zwei andere je 12 mm und je 9 mm. Die kleinsten Exemplare 4 mm und 2 mm, eins 4 mm und 3 mm, eins 5 mm und 2 mm. Am häufigsten fanden sich die grossen Formen, sehr kleine Exemplare waren sehr selten. Im höheren Lebensalter scheinen aber doch die grösseren Exemplare zu überwiegen. Eine deutliche Struktur hängt natürlich von der Schärfe des Bildes ab, dreimal sah ich eine deutliche innerhalb einer kompakteren Rinde angeordnete Spongiosaarchitektur, so dass die stärkeren Züge in der Richtung der Längsachse, von oben nach unten verliefen. Bei drei weniger scharfen Aufnahmen sah die Struktur aus wie getüpfelt. Immer aber findet sich bei allen diesen Elementen um den spongiösen Kern eine zusammenhängende kompaktere

Digitized by Google

Rinde. Nur einmal fand sich die Fabella bei Vorhandensein der Aufnahmen beider Kniee einseitig, nur fünfmal fand ich sie beiderseitig, weil eben die vorhandenen seitlichen Doppelaufnahmen in der Minderzahl waren.

Ausser diesen fand ich noch in 66 weiteren Fällen eine einwandfreie Fabella. Also fand sich die Fabella berechnet auf 410 durchgesehene nur seitlichen Aufnahmen in 17,56 Prozent. Pfitzner fand die Fabella in nicht ganz 10 Prozent, wogegen Gruber und Ost sie in ein Sechstel ihrer Fälle, also meinem Resultate ähnlich, fanden. Auf die verschiedenen Jahrzehnte berechnet, ergeben sich folgende Resultate:

Vom 12.—20. Lebensjahre 10,94 Prozent
„ 12.—25. „ der Periode des Abschlusses der Ossifikation 11,35 Prozent
„ 21.—30. „ 14,92 Prozent
Vom 31.—40. Lebensjahre 17,39 Proz.
„ 41.—50. „ 22,22 „
„ 51.—60. „ 23,62 „
„ 61. bis Schluss 31,57 „

also ein ganz unverkennbares Steigen der Zahlen mit zunehmendem Alter.

Von den 72 Fabellen fand sich achtzehnmal die Diagnose Arthritis deformans, also in 25 Prozent.

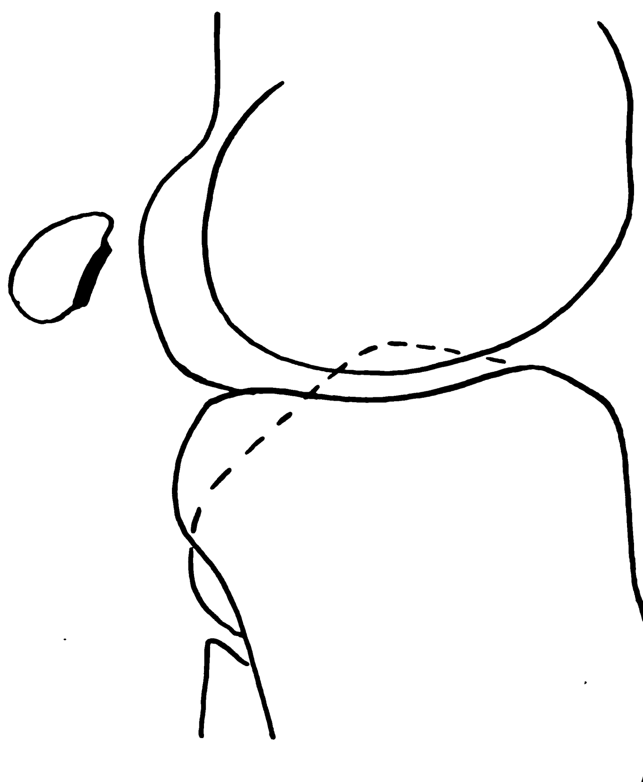


Fig. 2.

Im ganzen fand ich 50 Platten mit der Diagnose Arthritis deformans, also war Arthritis deformans in 36 Prozent mit Fabella kombiniert, und zwar wiesen in diesen Fällen sämtliche Fabellen arthritische Veränderungen auf, zum Teil so hochgradige, dass ich für sie keine bessere Beschreibung geben kann, als die oben angeführte Beschreibung Pfitzners von den Abortivformen.

Unter 19 Röntgenogrammen mit der Diagnose Arthritis chronica, gonorrhoica und urica fand sich siebenmal eine Fabella, also fand sich Arthritis mit Fabella in 36,84 Prozent kombiniert. Bei den 18 Fällen von Arthritis deformans war dreizehnmal ein Trauma, das länger als mindestens ein Vierteljahr zurücklag, vorausgegangen, also in 72,22 Prozent. Fünfmal fanden sich Aufnahmen mit Gelenkmäusen, und unter diesen einmal eine einwandfreie Fabella. Dreimal fand ich Fungus mit Fabella, einmal Ostitis chronica.

Bei den übrigen 43 Fabellen lag in 44 Prozent ein Trauma mindestens länger als ein Vierteljahr zurück. Meine Resultate sind also:

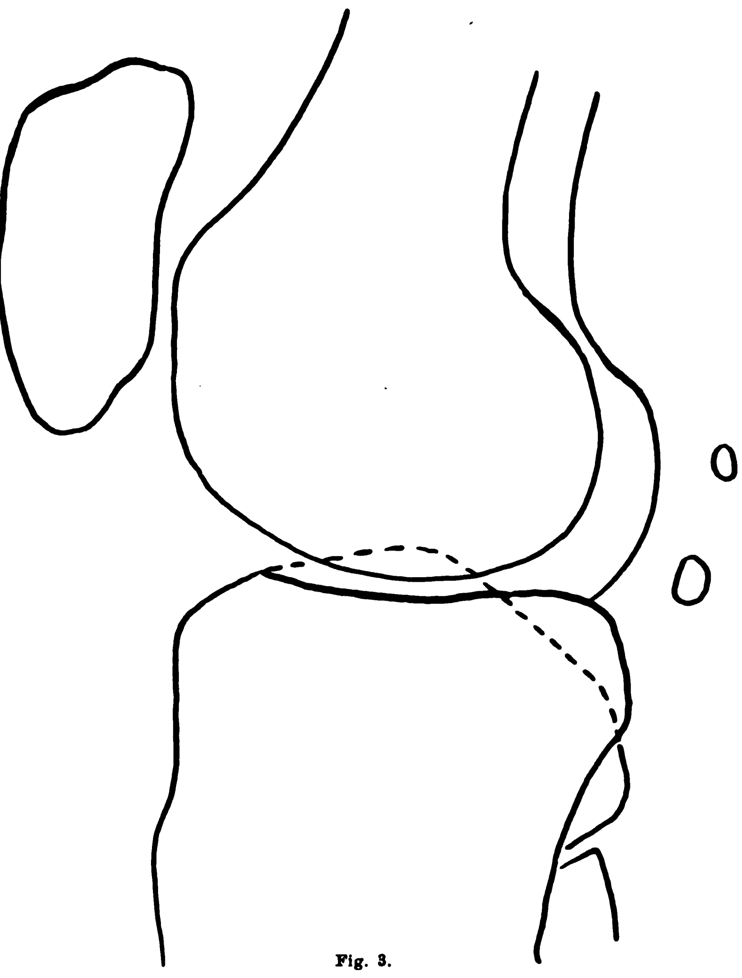
1. Zunehmen der Zahl mit zunehmendem Alter.
2. Mit zunehmendem Alter Überwiegen der grösseren Exemplare.
3. Offensichtlicher Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Arthritis deformans und dem Vorkommen der Fabella.
4. Die Fabella ist bei Arthritis deformans in den deformierenden Prozess mit einbezogen, ist oft selbst deform.
5. Häufiges Vorkommen der Fabella bei anderen Arthrititen und pathologischen Gelenkveränderungen

Digitized by Google

6. Anscheinend Zusammenhang zwischen Trauma und Fabella.

Diesen Tatsachen gegenüber kann man sich nicht der Ansicht entziehen, dass zumal eine knorpelige Grundlage nach Thilenius vorhanden ist, hier ein Keim der nicht zur Verwertung gelangt ist, plötzlich durch einen Reiz, z. B. den eines gesetzten Traumas doch noch eine besondere Ausbildung erfahren kann. Dieser Beweis lässt sich an der Fabella besser als an den überzähligen Skelettstücken führen, weil die Fabella nicht assimiliert wird. Infolgedessen muss man natürlich auch annehmen, dass hier häufiger ein schon in seiner knorpeligen Anlage wieder zurückgebildeter Keim vorhanden sein kann. Ferner muss man nach den gefundenen Resultaten einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Fabella und der Ätiologie der Arthritis deformans annehmen. Für die Differentialdiagnose können wir verwerten:

1. Das Vorhandensein einer Struktur;
2. ihre Form; und
3. ihre Lage, wobei noch zu erwähnen ist, dass sie immer in dem Muskelwulst des Gastroknemius liegt, der im Röntgenbild gut zu erkennen ist. Auch bei der stark arthritisch deformierten Fabella liess sich immer noch eine der ursprünglichen Form entsprechende Kontur erkennen;
4. ihr ausgesprochen symmetrisches Auftreten.


Fig. 3.

Differentialdiagnostisch in Betracht zu ziehen sind:

1. Corpus liberum. Hier ist die Differentialdiagnose höchstens dann schwer, wenn sichere andere freie Körper vorhanden sind und das Gelenk schräg getroffen ist.
2. Absprengung durch grobmechanische Einwirkungen, sowie abgelöste Exostosen. Diese machen wohl niemals Schwierigkeiten.
3. Inkrustierte Synovialzotten.
4. Verkalkte Partien in der Gelenkkapsel.
5. Kalkablagerungen in den Weichteilen.
6. Verkalkungen der Bursae gastrocnemii medialis et lateralis.
7. Phlebolithen.

Einige Fälle möchte ich noch besonders erwähnen:

Erster Fall: 54jähriger Mann. Vor drei Jahren Trauma. Hochgradige Arthritis deformans, daneben Corpus liberum. Etwa der höchsten Konvexität des Kondylus entsprechend liegt eine sehr stark arthritisch deformierte Fabella. Wulstig, exostosenartig, mit zerrissenen Rändern, mit Auftreibung und Einziehungen. Der grösste und kleinste Durchmesser 22 mm resp. 12 mm. Die ursprünglichen Konturen, die in Form und Grösse den grösseren

Digitized by Google

Exemplaren der Fabella entsprechen, sind noch gut kenntlich. Sie liegt in dem Muskelwulst des Gastroknemius, der sich im Röntgenbild gut abzeichnet. Ausserdem deutliche Spongiosastruktur.

Zweiter Fall: 54jähriger Mann. Trauma vor 14 Jahren. Hochgradige Arthritis deformans. Da die Aufnahme sehr schräg in der Richtung von innen nach aussen gemacht ist, hat es durch die Projektion den Anschein, als liege die Fabella dem lateralen Epi-

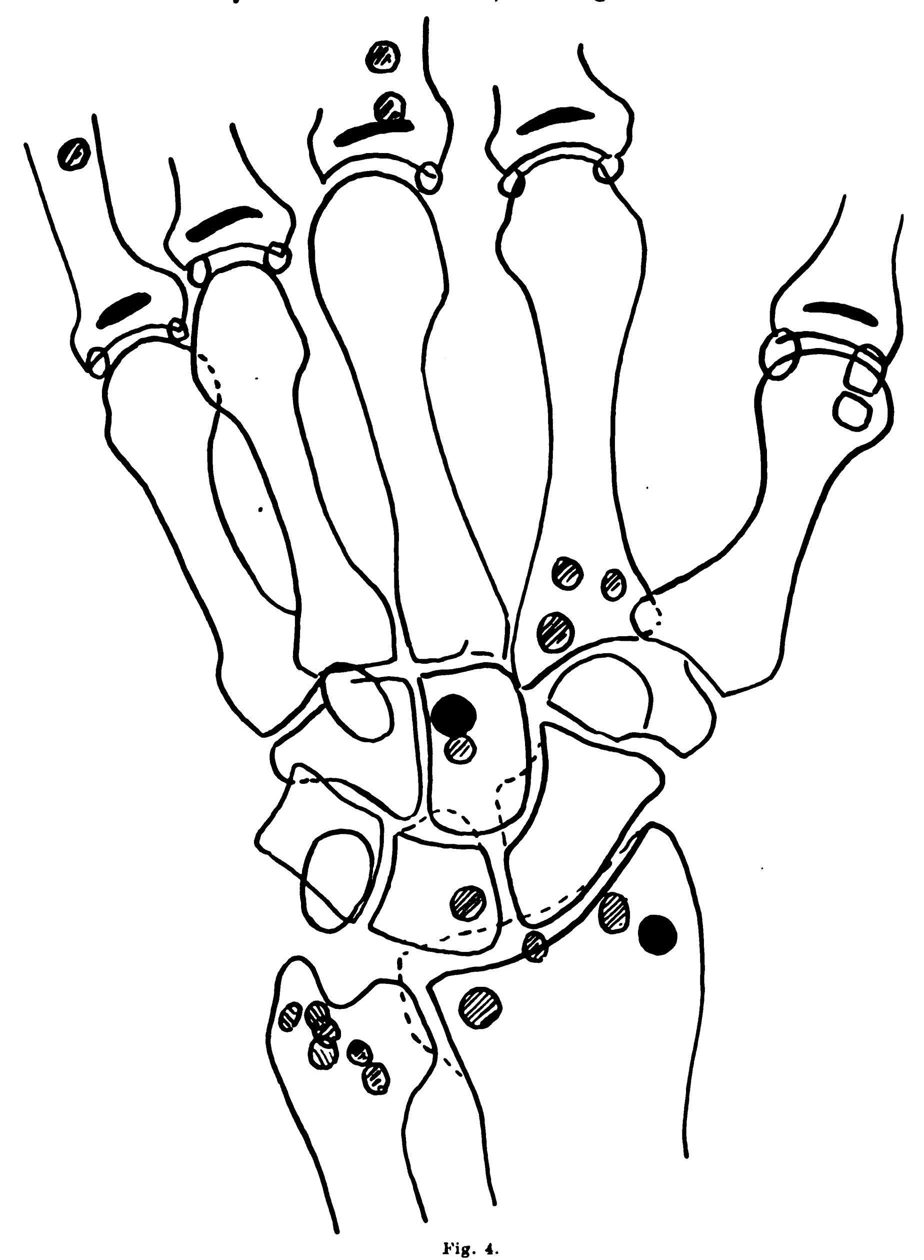


Fig. 4.

kondylus innen auf. Auch bei dieser erkennt man durch die arthritischen Veränderungen hindurch deutlich die ursprünglichen Konturen. Sie hat ferner eine deutliche Struktur, liegt im Gastroknemiuswulst, ist 16 mm lang und 10 mm breit. Ähnlich durch die Art der Projektion differentialdiagnostisch in Betracht kommende Fälle sah ich noch vier.

Zweimal sah ich eine doppelte Fabella, den einen Fall zeigt Fig. 3. Der Form und Lage nach können beide Schatten Fabellae sein, ausserdem hatten beide Struktur, eine Absprengung kommt nicht in Betracht. Im zweiten Fall bei einem 58jährigen Manne war

Digitized by Google

der laterale Epikondylus widerhakenförmig gekrümmt, auf der ganz seitlichen Aufnahme 2 mm von ihm ein den mittelgrossen Formen entsprechende $1^1/_2$ cm darunter 4 mm von der höchsten Krümmung des Epikondylus nach hinten eine den kleinen Formen in Gestalt und Lage entsprechende Fabella. Beide haben Struktur und liegen im Gastroknemius.

II. Sesambeine an Hand und Fuss.

Für das Studium der periartikulären Sesambeine der Hand hatte ich 163 Aufnahmen, für die am Fuss 127. Für eine Statistik dieser Sesambeine sind Röntgenbilder nicht gut zu verwenden. Einmal waren die Köpfchen der Metakarpalia resp. Metatarsalia, wenn Mittelhand oder Mittelfuss mit auf der Platte waren, häufig unscharf, weil die Einstellung nur für die letzteren berechnet war, dann lässt sich häufig nicht sagen, ob es sich um ein radiales oder ulnares resp. fibulares oder tibiales Sesambein handelt, vielmehr erscheinen allein vorkommende oft mittelständig. Pfitzner stellt folgende Reihenfolge in der Häufigkeit des Vorkommens auf:

1. Beugeseite der Hand S. V uln. 76,5 Prozent; S. II rad. 54,9 Prozent; S. V rad. 3,1 Prozent; S. III rad. 2,1 Prozent; S. IV uln. 0,3 Prozent; ausserdem kommt vor: S. I rad. bipartitum. Gar nicht fand er S. II uln., S. V rad. und S. III uln.

2. Auf der Beugeseite am Fuss S. V fib. 6,2 Prozent; S. V tib. 5,5 Prozent; S. II tib. 1,8 Prozent; also ist hier die Reihenfolge etwas anders als an der Hand. Ausserdem ist bekannt S. I tib. bipartitum, niemals sah er S II fib., S. III tib. und fib. und S. IV tib. und fib. Thilenius hat für die Hand beim Embryo die Anlagen eines S. rad. und uln. für jeden Finger nachgewiesen, und zwar werden sie viel häufiger angelegt, als man sie beim Erwachsenen findet.

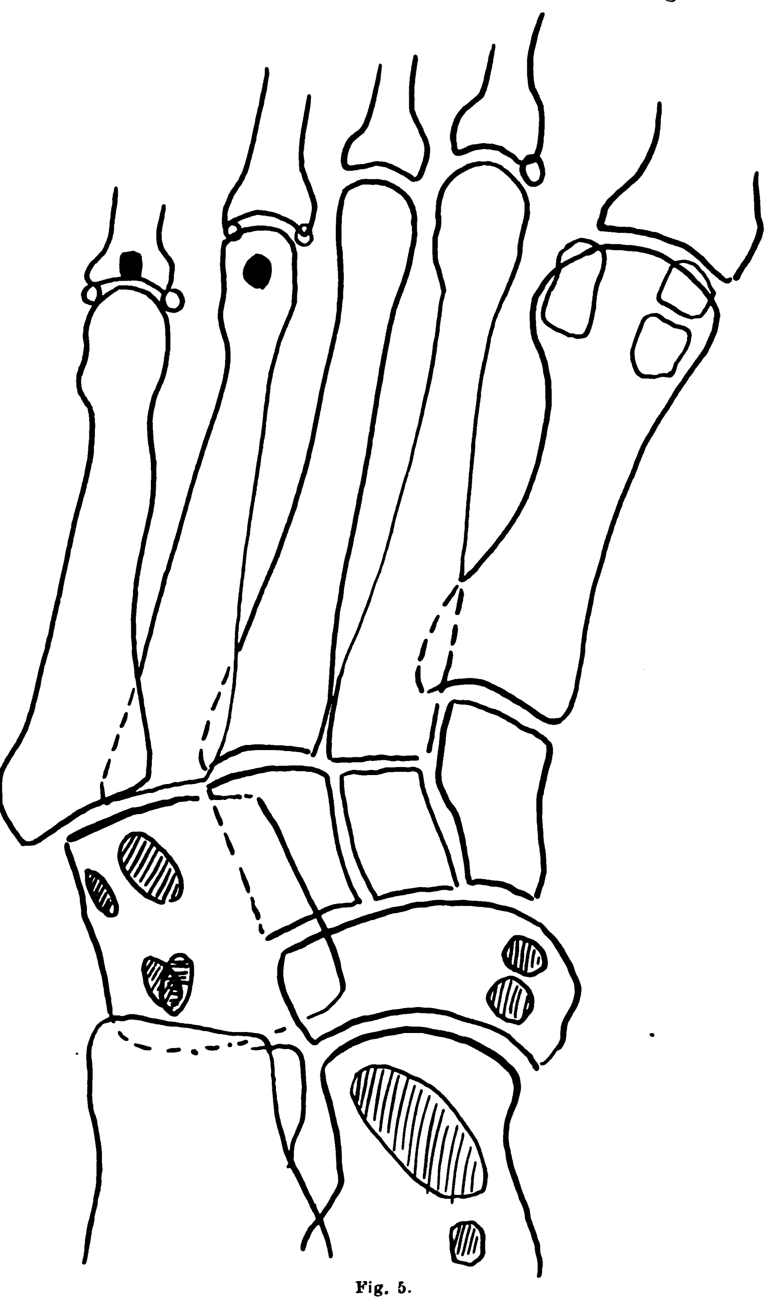


Fig. 5.

Wenn also die anatomische Untersuchung für die statistischen Angaben in diesem

Digitized by Google

Falle dem Röntgenverfahren sicher überlegen ist, so hat sich doch auch andererseits gezeigt, dass sie bei der Menge des ihr zur Verfügung stehenden Materials zum Auffinden neuer Varietäten geeigneter ist. So beschreibt Stieda an der Hand ausser den Pfitznerschen noch S. II uln. und S. IV rad., so dass nur noch der Nachweis von S. III uln. aussteht. Ich fand diese beschriebenen sämtlich an einer Hand (s. Fig. 4). Am Fuss fand Stieda noch S. IV tib., und ich fand in einem Falle S. IV fib., ausser diesen fand ich ein sehr schönes einwandfreies S. I fib. bipartitum und eine angedeutete Teilung desselben (s. Fig. 5 und 6).

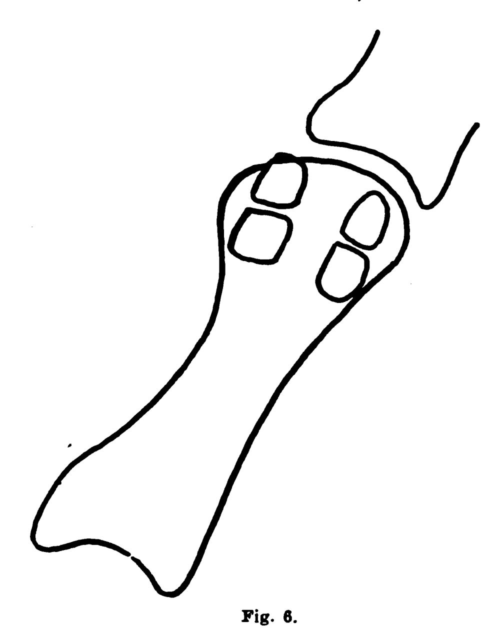


Fig. 6.

Die hyalinknorpelige Anlage, die typischen Lagebeziehungen und die Verfolgung durch die Tierreihe der Sesambeine beweisen, dass auch sie echte Sklettstücke sind. Nach den Untersuchungen Retterers werden sie an der Hand in derselben Weise angelegt wie die Phalangen, nur etwas später. Sie verschmelzen nur miteinander und nicht mit konstanten Elementen. Wie überhaupt nach Pfitzner nur solche Skelettstücke miteinander verschmelzen, die nebennicht hintereinander liegen. Offensichtlich ist ihr häufigeres und zahlreicheres Vorkommen an der Hand gegenüber dem Fuss. Jedenfalls sind sie nicht durch mechanische Momente ontogenetisch entstanden, sondern als phylogenetisch ererbte Skeletteile anzusehen.

III. Kompakta-Inseln in den distalen Enden von Radius und Ulna resp. Tibia und Fibula neben den Karpalia resp. Tarsalia.

Wenn ich vor den überzähligen Karpalia resp. Tarsalia die „kompakten Knochenkerne" wie A. Stieda sie bezeichnet, beschreibe, so tue ich es, um bei der Differentialdiagnose der ersteren auf diese Beschreibung verweisen zu können.

Zunächst was den Namen anbelangt, dürfte die Bezeichnung „Kompakta-Inseln" wohl besser sein, weil wir mit dem Ausdruck „Knochenkern" einen ganz bestimmten Begriff zu verbinden pflegen. Im Röntgenogramm erscheinen sie als mehr oder weniger scharf gegen die Umgebung abgesetzte kompakte Inseln innerhalb der spongiösen Architektur. Stieda, der sie zuerst beschrieb, durchsägte die mazerierten Knochen an der Stelle, wo sich der Schatten im Bilde zeigte, und konnte den Beweis bringen, dass es sich tatsächlich um Inseln kompakter innerhalb der spongiösen Substanz handelte, die sich hier noch schärfer als im Bilde gegen die Umgebung absetzten. Auch die mikroskopische Untersuchung ergab das Bild kompakten Knochengewebes. Über ihre Entstehung sagt Stieda nichts. Er meint auch annehmen zu können, dass ihnen keine bestimmte Lage zukommt. Es lässt sich über die Lage an Hand und Fuss und in den distalen Enden von Ulna und Radius resp. Fibula und Tibia insofern etwas aussagen, als bestimmte Knochen und in diesen wieder bestimmte Lagen bevorzugt sind (vgl. Fig. 4, 5 und 7). Auch sitzen sie häufig in der Nähe der Epiphysenlinie, so dass man namentlich bei den an der Hand zweimal beobachteten strichförmigen Inseln der proximalen Enden der Grundphalangen daran denken könnte, dass es sich um versprengte und später verknöcherte Keime der Epiphysenscheiben handelte. Sie haben ferner insofern auch noch eine charakteristische Lage, als sie sich, was sich ja im Röntgenbilde besonders gut erkennen lässt, häufig an solchen Punkten zeigen, wo sich Systeme von Plättchenzügen kreuzen. Da diese Punkte doch immer Druck resp. Zug von

Digitized by Google

mehreren Richtungen ausgesetzt und dementsprechend besonders gefährdet sind, könnte man hieraus auch noch einen anderen Schluss ziehen.

Jedenfalls haben sie bis jetzt nur ein differentialdiagnostisches Interesse im Röntgenbild, und zwar käme eine Verwechslung mit pathologischen Knochenherden und Fremdkörpern in Betracht. Ausser diesen kompakten Inseln kommen auch langgestreckte,

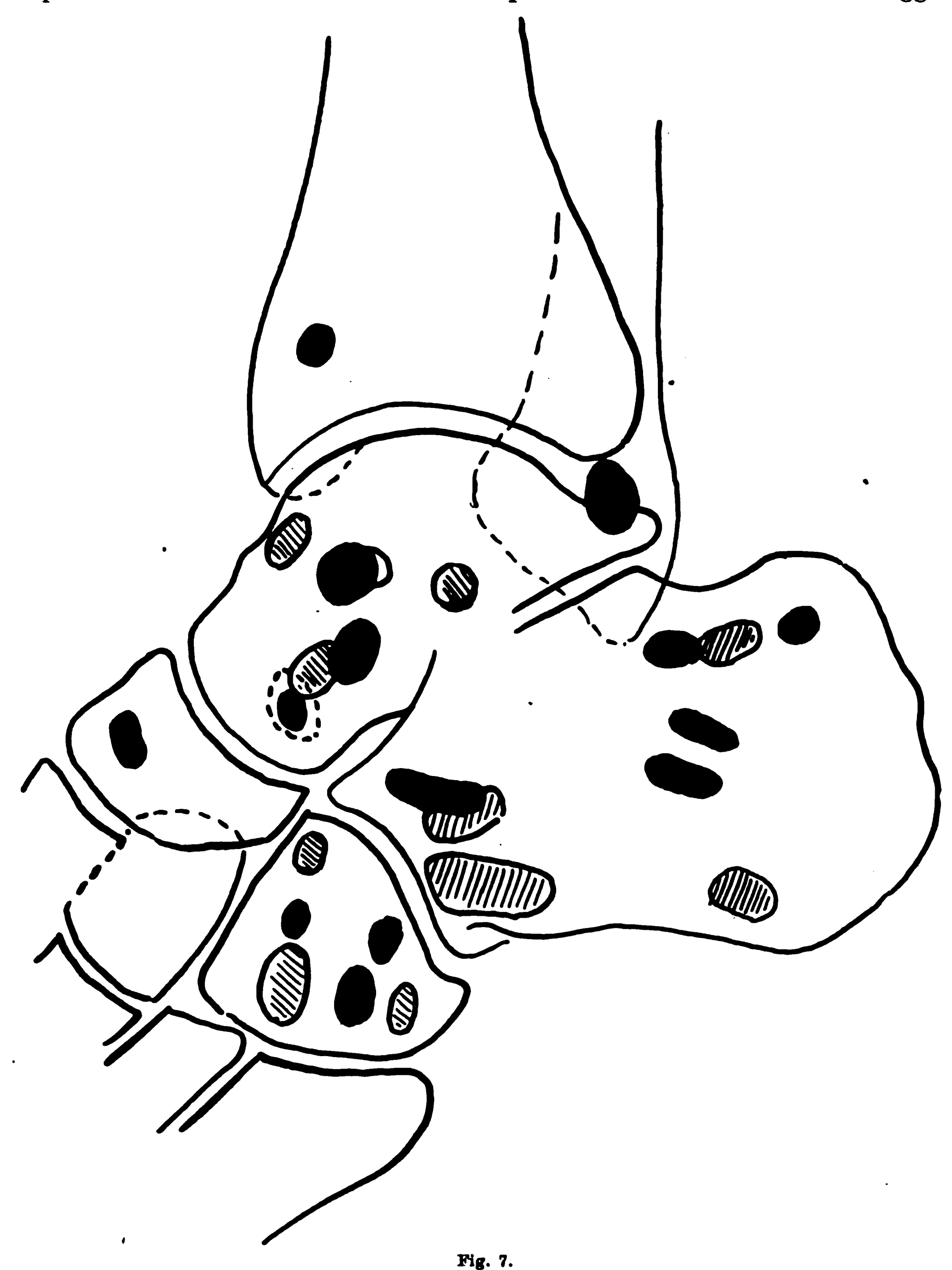


Fig. 7.

nicht so scharf begrenzte kompaktere Züge vor, welche aber wohl nichts weiter sind, als eine Überlagerung besonders starker, nahe beieinander liegender Plättchenzüge. Für mich ist ausserdem ihre Differentialdiagnose gegen die überzähligen Tarsalia und Karpalia von Bedeutung bei dieser Arbeit. So die Differentialdiagnose zwischen grosser gut ausgebildeter Kompakta-Insel im distalen Ende der Tibia gegen das Trigonum. Eine andere im Talus kann bei Aufnahme mit dem Innenrand des Fusses auf der Platte zur Verwechslung mit einem Tibiale externum führen, doch liegt die Kompakta-Insel meist höher. Bei Auf-

Digitized by Google

nahmen mit dem Aussenrand des Fusses auf der Platte ist eine Verwechslung mit einer im Kuboid vorkommenden und dem Os peroneum möglich. Es kann in diesen Fällen zur sicheren Entscheidung schon mal eine Kontrollaufnahme mit geeigneter Projektion nötig werden.

IV. Inkonstante Karpalien.

Bei den inkonstanten Skelettstücken der Hand macht die Differentialdiagnose an Stellen, wo Frakturen in Frage kommen und namentlich gegenüber Überlagerungen und Verzerrungen in der Reproduktion normaler Verhältnisse oft grosse Schwierigkeiten.

Beim Centrale carpi erschwert ausserdem seine versteckte Lage sein Auffinden im Röntgenbild. Während uns beim Fuss gerade die beiden seitlichen Aufnahmen für das Auffinden der überzähligen Tarsalia sehr gute Resultate liefern, ist die seitliche Aufnahme der Hand nur für die randständigen Karpalia zu verwenden, zudem sind auch hier die Überlagerungen mannigfaltigere als am Fuss.

Pfitzner führt 22 Varietäten der Skelettstücke, neun Gelenkvarietäten und fünf Verschmelzungen von konstanten Karpalia auf. Ein Radiale externum, das seiner Lage nach am radialen Rand des Navikulare zwischen diesem und dem Multangulum majus im Röntgenbild nicht schwer darstellbar sein dürfte, sah ich niemals. Bisher sind nur zwei Fälle von Pfitzner beobachtet. Die Häufigkeit des Vorkommens des Centrale carpi betrug vor Pfitzner 0,4 Prozent, Pfitzner fand es in 1 Prozent[1]).

Vom Naviculare bipartitum fand Pfitzner in der Literatur acht Fälle beschrieben. Er selbst fand es in 1 Prozent der Fälle, doch sind diese zum Teil auf Frakturen verdächtig, wie ihm solche auch nachgewiesen worden sind.

Ein Styloideum, dessen Häufigkeit von Pfitzner auf 3—4 Prozent angegeben wird, ist im Röntgenbild schwer darstellbar und gegen Überlagerung abgrenzbar. Es liegt zwischen Metakarpale II und III und Kapitatum, hat die Form einer unregelmässigen Pyramide, deren Basis dorsal und deren Spitze volar gerichtet ist. Von den selteneren fand ich in einem Falle einen Schatten, welcher einem Capitatum secundarium der Lage, Form und Grösse nach entsprechen könnte, es fehlte aber die Kontrolle durch die andere Hand. Pfitzner sagt, dass das Capitatum secundarium ein ulnares Gegenstück zum Styloideum sei zwischen Kapitatum, Hamatum und Metakarpale III und IV.

Von grösstem praktischen Werte ist zweifellos das Triangulare, wie es Thilenius wegen seiner Form und seinen Beziehungen zum Ligamentum triangulare genannt hat. Pfitzner, der nach seinen vergleichend anatomischen Arbeiten ebenso wie von Bardeleben und Thilenius auf Grund ihrer entwicklungsgeschichtlichen Forschungen zu dem Schlusse kommt, dass es sich um ein Intermedium antebrachii, ein Homologon zum Trigonum tarsi handelt, nennt es auch „Intermedium antebrachii".

Thilenius erbrachte bei seinen Arbeiten über das Triangulare den histologischen Nachweis, dass seine hyalinknorpelige Anlage schon in sehr frühen Embryonalstadien zugrunde gehen und auch mit dem Processus styloideus verschmelzen kann. Es wurde in 65 Prozent zwischen Radius, Ulna und proximaler Karpalreihe knorpelig angelegt, nimmt dann schnell an Häufigkeit ab, so dass es zu Beginn des vierten Monats nur noch in 30 Prozent vorhanden ist. Bei älteren Embryonen fand er es überhaupt nicht mehr, zweimal beobachtete er eine einseitige knorpelige Anlage. Ausserdem verdanken wir ihm die Kenntnis des Verhältnisses zwischen Meniskus und Triangulare. „Der Knochenkern steht ausser Zusammenhang mit der Meniskusanlage, es ist auch kein gegenseitiger Einfluss beider erkennbar." Er liegt zwar

---

[1]) In Grasheys Normalatlas (7. Aufl.) finden sich außer einigen der hier angeführten Fälle auch mehrere hier nicht erwähnte, u. a. auch ein fragliches Radiale externum (Bild 94)..

Digitized by Google

proximal vom Gelenkspalt, aber distal vom Meniskus. Die Einlagerung in den Meniskus ist erst sekundär. Gleichzeitig mit dem Triangulare ist von Thilenius die knorpelige Anlage des von ihm als Ulnare carpi und von Pfitzner als Pisiforme secundarium bezeichneten zweiten akzessorischen Elementes der antrebrachialen Reihe nachgewiesen worden, das auch zugrunde gehen oder nach Pfitzner mit dem Pisiforme zu einem proximalwärts gerichteten Fortsatz desselben, dem Pisiforme secundarium, verschmelzen kann. Das Triangulare ist von Pfitzner in einem Falle, und zwar einseitig beim Erwachsenen gesehen worden. Er beschreibt es folgendermassen: „Zwischen Processus styloideus Ulnae, Radius und Triquetrum sitzt ein plattes dreieckiges Knochenstück von 13 mm grösster Länge und 5 mm grösster Dicke. Dem Radius kehrt es eine etwas breitere Kante zu, dem Triquetrum und der Ulna die Flächen. Der Processus styloideus ist kurz und dick, rechts war der Processus ebenso, das Skelettstück aber nicht vorhanden.“

Bei meinen Untersuchungen fand ich am Processus styloideus ulnae:

1. Zweimal gichtische Veränderungen, die sich einmal beiderseits dem Processus wie eine Kappe auflagerten.

2. Abrisse vom Processus styloideus, die sicher vergrössert waren und nicht mehr die Form eines Fragmentes zeigten, sondern gut abgerundete, umschriebene Form hatten, z. B. bei einer 41 jährigen Frau. Seit zwei Jahren bestehende Radiusfraktur. Processus sieht fast normal aus, das abgerissene Stück vergrössert und rund.

3. Abrisse des Processus mit Pseudarthrose des zum Teil sehr vergrösserten Fragments, z. B. 51 jähriger Mann vor 11 Jahren Radiusfraktur, starke Vergrösserung des abgerissenen Fragmentes und zwar entsprechend der Richtung der Ausbreitung des Ligamentum triangulare, Pseudarthrose mit dem breiten, gut geformten Processus. Das Bild erinnert an die bei Grashey (Path. Atlas, Bild 239) abgebildete Pseudarthrose. Ich sah solche Fälle viermal.

Warum pflegt nun in der Mehrzahl der Fälle, wenn keine Heilung des Abrisses erfolgt, einmal das abgerissene Stück auch noch nach Jahren deutlich seinen Charakter als Fragment zu bewahren, und auch am Processus die Stelle des Abrisses sichtbar zu sein, und warum sehen wir in diesen selteneren Fällen diese Veränderung am Processus und Fragment eintreten? Wir müssen, meine ich, in diesen Fällen annehmen, dass das Trauma einen Processus betroffen hat, der die knorpelige Anlage eines Triangulare assimiliert hatte. Dieser nicht zur Verwertung gelangte Keim kann infolge des durch das Trauma gesetzten Reizes noch jetzt eine besondere Ausbildung erfahren und so zu einem selbständigen Wachstum des Fragmentes führen. Ähnlich kann man bei Frakturen der Patella manchmal die Beobachtung machen, dass das abgerissene obere Fragment sich vergrössert und eine der Patella ähnliche Form annimmt. Da bei Säugetieren eine doppelte Patella vorkommt, kann man daran denken, dass unter diesen Umständen in dem oberen Fragment der Keim der nicht mehr beim Menschen zur Ausbildung gelangten oberen Patella diese Erscheinungen begründet.

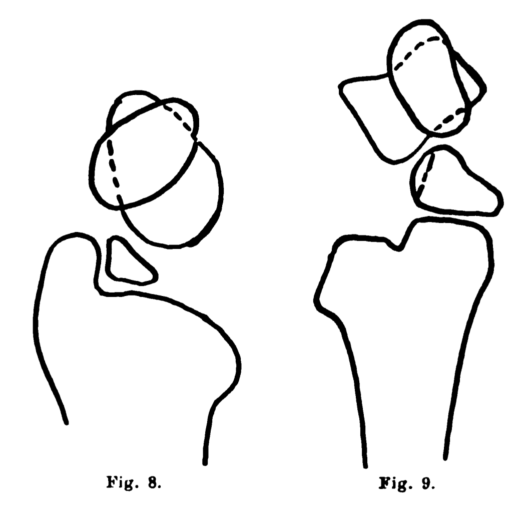


Fig. 8. Fig. 9.

Ein Triangulare sah ich dreimal.

1. 36 jährige Frau. Trauma lag 15 Monate zurück. Keine Radiusfraktur nachweisbar. Processus gut entwickelt. Radial von ihm ein typisch geformtes Triangulare mit einer gegen das Triquetrum gerichteten Gleitfläche (vgl. Fig. 8).

2. 32 jährige Frau. Kein Trauma. Processus wie in Pfitzners Fall. Gleitfläche



Digitized by Google

gegen Triquetrum, Gelenk mit Processus (Fig. 9). Bei der anderen Hand ein grosser etwas einwärts gebogener Processus, aber kein Triangulare. Diesem Bild entspricht vollständig der dritte Fall bei einem 35 jährigen Mann, wo auch kein Trauma angegeben wurde. Eine alte Radiusfraktur hat in beiden Fällen nicht bestanden. Auf 515 Platten berechnet käme also eine Häufigkeit von 0,6 Prozent heraus. Es ist auch bei dem selbständigen Triangulare daran zu denken, dass ein Trauma einen im Ligamentum triangulare schlummernden Keim noch spät zur Verwertung gelangen lässt; dafür spricht Fall I.

V. Überzählige Tarsalien.

Während wir sahen, dass an der Hand ein deutliches Überwiegen der periartikulären Sesambeine dem Fuss gegenüber statt hat, finden wir das umgekehrte Verhältnis zwischen den überzähligen Karpalia und Tarsalia.

Das grösste praktische Interesse kommt wohl am Fuss dem Os trigonum zu, welches nach den Untersuchungen v. Bardelebens, Thilenius, und Pfitzners ein Intermedium cruris darstellt. Ursprünglich liegt es also zwischen Tibia und Fibula und seine Beziehungen zum Tarsus sind erst sekundär, somit also auch seine Beziehungen zum Processus posterior tali. Es variieren beide in ihrer Grösse, ohne dass eine Wechselwirkung bestände. Ich sah bei grossem Processus ebenso grosse Trigona wie bei kleinem Processus, und bei kleinem Processus fehlten sie genau so häufig wie bei grossem. Pfitzner macht darauf aufmerksam, dass nach seinen Untersuchungen die Möglichkeit einer Assimilation durch Tibia und Fibula bleibe, was mir nach seiner Homologie mit dem Triangulare carpi und den gemachten Beobachtungen wahrscheinlicher ist, als eine Assimilation durch den Processus posterior.

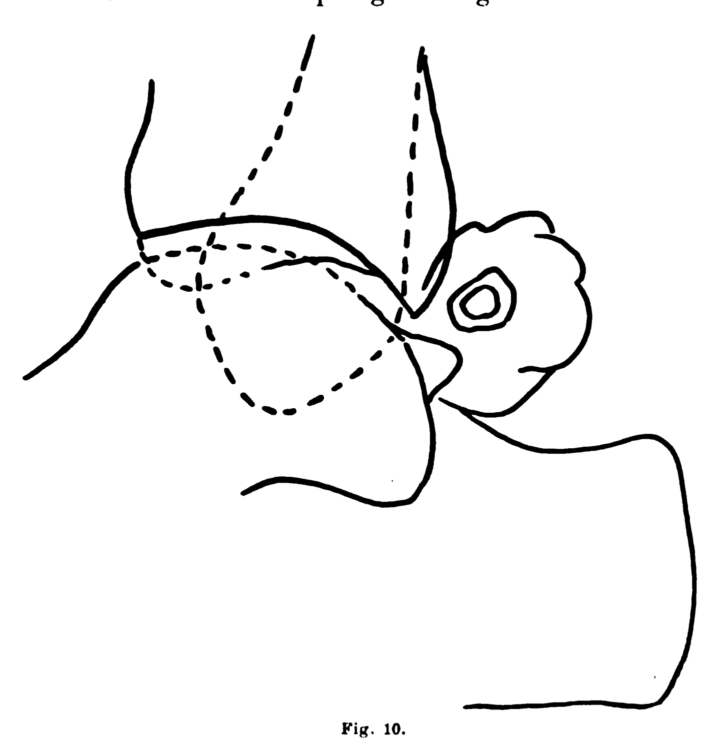


Fig. 10.

Dadurch, dass v. Bardeleben im zweiten Embryonalmonat seine hyalinknorpelige Anlage nachwies, dass es durch die Tierreihe verfolgt ist und typische Lagebeziehungen aufweist, ist es nach Thilenius' Forderungen den echten Skelettstücken eingereiht.

Seine Grundform ist nach Pfitzner die eines Tetraeders. Im Röntgenbild erscheint sie mehr oval mit einer Gleitfläche gegen Talus und Kalkaneus. Zwischen Kalkaneus und Talus reicht oft ein dreieckiger spitzer Fortsatz hinein. Dann werden die Formen rundlich und schliesslich langgestreckt spangenförmig. In bezug auf seine Grösse ist zu sagen, dass bei weitem die grösseren Exemplare überwiegen. In einem Fall sah ich beiderseits eines von 4 mm im grössten Durchmesser. Nach Pfitzner haben die grössten Exemplare 15—20 mm, in einem Falle sogar 24 mm im transversalen und 10—15 mm im vertikalen Durchmesser. Das grösste betrug nach meinen Messungen transversal 14 mm und vertikal 9 mm; grössere Exemplare sah ich nur bei Arthritis deformans, und zwar in einem Falle 21 mm transversal und 15 vertikal.

Digitized by Google

In einem Falle bei einem 30jährigen Manne fand sich ein ganz ungewöhnlich grosses Trigonum (Fig. 10). Es liessen sich drei konzentrische Schichten erkennen, die Zone der das Gebilde umgebenden Weichteile gab einen Schatten, ähnlich einer umgebenden Kapsel. Zwischen ihm und der Tibia schienen Gleitflächen sich ausgebildet zu haben. Das Bild machte ganz den Eindruck eines durch einen pathologischen Reiz schubweise vergrösserten Trigonums.

Wie die Fabella so waren auch die bei Arthritis deformans vorkommenden Trigona sämtlich deform, und zwar entsprechend der Beschreibung Pfitzners, der speziell beim Trigonum sah, dass die koaleszierenden abortiven Formen mittels dünner Knochenbrücken mit dem Processus zusammenhingen.

Seiner Lage nach, lateral und nach hinten vom Processus posterior, ist es am besten darzustellen, wenn der Aussenrand des Fusses auf der Platte liegt. Bei sehr stark ausgebildetem Processus ist bei Aufnahme in der umgekehrten Richtung eine teilweise Überdeckung des Trig. durch den intensiveren Schatten des der Platte näher liegenden Processus möglich. Es scheint fast stets mit dem Kalkaneus zu artikulieren und hat in gut ausgebildeten Fällen gegen den Talus eine Gleitfläche. Seine Differentialdiagnose gegen die häufige Fraktur des Processus posterior finden wir bei Lilienfeld. — Unter Umständen ist diese Fraktur schwer zu diagnostizieren, eine Dislokation ist oft gar nicht vorhanden, die Bruchlinie ist sehr scharf und verläuft meistens von oben nach unten vorn schnurgerade. Die Bruchflächen sind nur wenig zackig. Aber an dem Fehlen einer kompakten Kontur um den spongiösen Kern, dem Fehlen eines Processus und dem Vorhandensein anderer Frakturen lässt sich die Diagnose mit Wahrscheinlichkeit stellen. Eine Fraktur des Processus ist nur dann möglich, wenn er seine geschützte Lage auf dem Kalkaneus aufgegeben hat. Dies ist der Fall bei Frakturen des Kalkaneus selbst und ferner bei Torsionsbrüchen des Unterschenkels, wenn es durch Dehnung des Gelenkes zwischen Talus und Kalkaneus zu einer Eversion des Kalkaneus kommt.

Ich sah ein Trigonum zusammen mit Kalkaneusfraktur zweimal, mit Fraktur des Malleolus externus auch zweimal und mit der Fraktur des Malleolus internus dreimal. Zweimal sah ich ein Trig. neben einer Fraktur der Processus post. selbst. In diesen Fällen zeigte sich besonders klar der Unterschied zwischen Fraktur und Trigonum. Sonst sah ich Fälle von Zweiteilung niemals. Als entartete Trigona beschreibt Pfitzner auch solche Frakturen, wie eine bei Grashey in Bild 232 des path. Atlas wiedergegeben ist, während Bild 235 ein richtiges Trigonum darstellt. Für Pfitzner gibt es eine Fraktur des Processus überhaupt nicht. Ausser der Fraktur können differentialdiagnostisch in Frage kommen: Verkalkung des Schleimbeutels und Absprengungen vom Kalkaneus. Eine Gleitfläche gegen den Kalkaneus fand ich sechzehnmal, eine solche gegen den Processus posterior nur zehnmal. Es sind also wohl die Beziehungen zum Kalkaneus die am besten ausgebildeten. Es schliesst sich also dem distalen konstanten Skelettstück an.

Ich fand das Trigonum in 7,4 Prozent, Stieda fand es in 5,9 Prozent, Pfitzner fand es selbständig in 8 Prozent. Die Verteilung auf die verschiedenen Lebensalter:

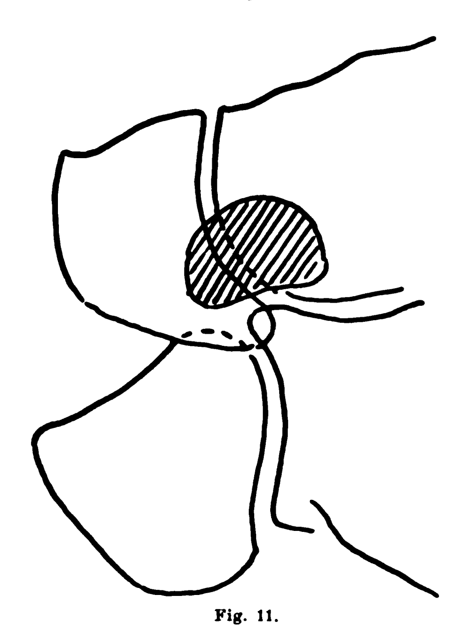
vom	12.—20.	Lebensjahre	1,85	Prozent,
„	12.—25.	„	4,84	„
„	21.—30.	„	7,00	„
„	31.—40.	„	6,6	„
„	41.—50.	„	11,6	„
„	51.—60.	„	17,34	„

von da an bis zum Schluss kamen auf 20 Platten zwei Trig., also wieder ein ganz unverkennbares Steigen der Zahl mit zunehmendem Alter.

Bei den 37 Aufnahmen fand ich fünfmal die Diagnose Arthritis deformans, also in 13,5 Prozent, im ganzen fand ich neunzehnmal die Diagnose Arthritis deformans unter


Digitized by Google

500 Platten. Es war also Arthritis deformans mit Trig. kombiniert in 35,7 Prozent. Zweimal fand sich Arthritis deformans beiderseits, und beiderseits war das Trig. hochgradig arthritisch verändert. Auch der Processus zeigte arthritische Exostosen, so dass das Bild einer Assimilation entstand. Pfitzner fand es elfmal beiderseits und sagt ausdrücklich, dass sich neunmal vollständige Übereinstimmung fand, während er es siebzehnmal einseitig selbständig und auf der anderen Seite verschmolzen fand. Gerade das Trigonum bezeichnet er als klassischen Ort der Koaleszenz, gerade hier sind ihm viele Verwechslungen mit der häufig vorkommenden Fraktur des Processus posterior, die es für ihn gar nicht gibt, nachgewiesen worden. Er sagt: „Die Verschmelzungstendenz überwiegt so sehr, dass nicht nur einfache rudimentäre, sondern auch abortierende Trigona noch verschmelzen können". Dies lässt sich mit den bei Arthritis deformans gemachten Beobachtungen vereinen. Wenn das Trig. eine solche Verschmelzungstendenz besitzt, warum verschmilzt es dann niemals mit dem Kalkaneus, obgleich seine Beziehungen zum Kalkaneus engere zu sein scheinen als zum Talus?


Fig. 11.

Die Lage des Tibiale externum nach hinten, aussen und plantarwärts von der Tuberositas navicularis neben dem Caput tali ist wohl an sich für die Darstellung im Röntgenbilde nicht ungünstig. Dies gilt aber nur für die Aufnahmen in dorsoplantarer Richtung. Für die seitlichen Aufnahmen mit dem Aussenrand des Fusses auf der Platte ist es von Nachteil, dass die weit stärkeren Schatten des der Platte näher liegenden Navikulare und Talus gegen den schwachen Schatten des weit abliegenden Tib. ext. bedeutend überwiegen; während die Bedingungen bei Aufnahmen mit dem Innenrand des Fusses auf der Platte ungünstige sind, einmal schon deswegen, weil der Schatten des Tib. ext. durch die dichteren Schatten anderer Skelettstücke überdeckt wird. Dann ist aber auch in diesen Fällen die Abgrenzung gegen die im Talus vorkommende Kompaktainsel, ferner gegen Überlagerungen oft unmöglich, wenn keine Aufnahmen in anderer Richtung zur Kontrolle vorhanden sind. Da mir nur 78 Aufnahmen in dorsoplantarer Richtung zur Verfügung standen, während die überwiegende Mehrzahl seitliche Aufnahmen waren, so ist es diesem Umstande zuzuschreiben, dass sich unter 520 Aufnahmen nur 17 Tib. ext. fanden. Es folgt also hieraus, dass bei der Diagnose des Tib. ext. häufiger Kontrollaufnahmen gemacht werden müssen, zumal, wie wir später sehen werden, das Tib. ext. bei diesen Aufnahmen auch noch für den Calcaneus secundarius differentialdiagnostisch in Betracht kommt.

Pfitzner gibt seine Häufigkeit auf 11—12 Prozent an; er beschreibt als Grundform die bei manchen Säugetieren konstante „bei der das Tib. ext. die mediale Ergänzung des Navikulare darstellt und sich an der Bildung der Gelenkpfanne für das Caput tali beteiligt". Beim erwachsenen Menschen ist nach ihm die höchst entwickelte Form die einer Halbkugel, mit der Basis dem Navikulare zugekehrt und mit einer seitlich für das Caput tali ausgearbeiteten Facette. Diese Facette schwindet dann, so dass nur noch Beziehungen zum Navikulare bestehen. Es gibt also zuerst seine proximalen Beziehungen auf. Ich sah einen Fall, bei dem das Tib. ext. Beziehungen zu beiden Skelettstücken zu haben schien (Fig. 11). Es war bohnenförmig und hatte eine Länge von 18 mm und Breite von 12 mm. Es lag nicht, wie in den anderen gut ausgebildeten Fällen mit schräg gestellter Gleitfläche proximal von der Tuberositas, sondern überragte diese nach vorn und den Taluskopf nach hinten und schien mit ihnen in gleicher Ebene zu liegen. Sonst erscheint es in

Digitized by Google

den seitlichen Aufnahmen oval oder halbkugelförmig, je nachdem es eine Gleitfläche hat oder nicht. Die grösste dieser Formen betrug 15 und 7 mm. — Pfitzner findet, als Massstab den grössten Durchmesser genommen, solche von 2,5, 13, 16 und 19 mm.

Keinesfalls beruht die Ausbildung der Tuberositas lediglich auf einer Assimilation des Tib. ext. Beide kann man gut ausgebildet nebeneinander beobachten. Dies schliesst aber nicht aus, dass man bei besonders stark ausgebildeter, weit posterolateralwärts vorspringender Tuberositas die Assimilation eines Tib. ext. in frühem Embryonalstadium mit Wahrscheinlichkeit annehmen kann, wie hierfür der allein massgebende histologische Nachweis für die Assimilation des Triangulare durch den Processus styloideus ulnae erbracht ist.

von Bardeleben führte den Nachweis seiner hyalinknorpeligen Anlage im zweiten Embryonalmonat beim Menschen.

Differentialdiagnostisch kommen in Betracht Frakturen und Absprengung der Tuberositas und abgelöste Exostosen, ausserdem die erwähnte Kompaktainsel im Talus, Überlagerung, sowie der Calcaneus secundarius in seitlichen Aufnahmen. Zweimal sah ich es zusammen mit einem Peroneum. Unter den 78 Aufnahmen in dorsoplantarer Richtung fand ich es neunmal, also in 11,5 Prozent, entsprechend Pfitzners Befund.

Das Peroneum wurde schon von Vesal erwähnt, aber seine genaue Beschreibung und Einreihung in die Zahl der inkonstanten Skelettstücke verdanken wir Pfitzner. Während man es früher als ein nur im höheren Alter vorkommendes Sesambein bezeichnete, beobachtete es Pfitzner bei einem 26jährigen, Lilienfeld bei einem 24jährigen, ich fand es einmal schon bei einem 18jährigen. Es tritt nach Pfitzner beim Menschen nur noch unter Zeichen des Abwanderns auf. Ich habe nun in einem Falle (s. Fig. 12) ein Peroneum, das scheinbar ein Gelenk mit dem Kuboid bildet, beobachtet Fünfmal sah ich eine Gleitfläche, sonst fand sich um den spongiösen Kern eine gleichmässige kompakte Rinde, elfmal war es nach hinten abgewandert. Ein Abwandern nach vorn über die Eminentia obliqua hinaus, was darauf schliessen liesse, dass es auch Beziehungen zum Metatarsus V hätte, findet nicht statt. Dass die geteilten Peronea besonders abgewandert und gestaltlos wären, habe ich nicht feststellen können, vielmehr fand ich bei einem zweiteiligen auf dem dem Kuboid näher gelegenen Teil eine deutliche Gleitfläche. Der Gleitfläche auf dem Peroneum entspricht die Facette auf dem Kuboid. Facette und Peroneum können, wie schon betont, unabhängig voneinander auftreten. Die Facette lag entweder lateral oder posterolateral auf der Eminentia obliqua. Über die Eminentia nach vorn reichte sie niemals. Es hat zuerst seine Beziehungen zum Kalkaneus aufgegeben, reicht aber manchmal noch soweit zurück, dass es den Gelenkspalt zwischen Kalkaneus und Kuboid überbrückt. Pfitzner beschreibt als typische Form eine dreieckige mit vier Flächen und die Bohnenform Eine weitere Rückbildung ist die Halbkugel- und Kugelform, so dass das mit Gelenkbildung beobachtete Peroneum schon in der Form rudimentärer wäre. Dann werden sie mehr scheibenförmig, platt. Der grösste Durchmesser betrug nach Pfitzner von 2,5 bis zu 13 mm. Das grösste Peroneum fand sich in einem Falle von doppelseitigem Auftreten von Arthritis deformans. Die Länge betrug rechts 18 mm, links 16 mm, die Breite rechts 10 mm und links 10 mm, ausserdem fand sich beiderseits ein Trigonum.

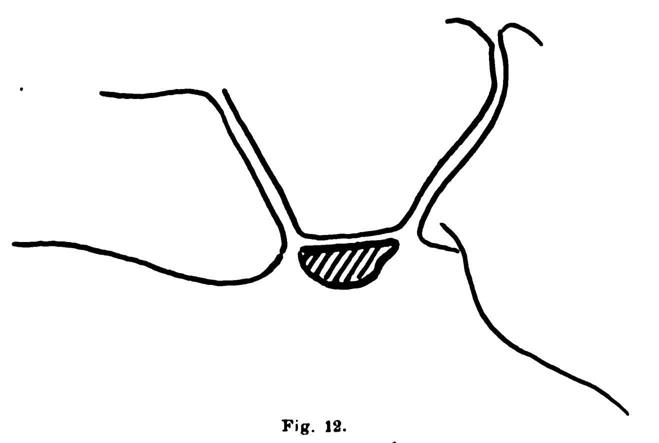


Fig. 12.

Seine meistens posterolaterale Lage zum Kuboid macht es zu einem im Röntgen-

Digitized by Google

bild gut darstellbaren Objekt, am günstigsten sind hier die Aufnahmen mit dem Aussenrand des Fusses auf der Platte. Da das Peroneum so der Platte am nächsten liegt, wird sein Schatten am intensivsten, und da letzterer in der Projektion unter den Schatten des Navikulare zu fallen pflegt, kommen Überlagerungen, wie das umgekehrt beim Tib. ext. der Fall ist, nicht in Betracht. Bei Aufnahmen in dorsoplantarer Richtung kommt differentialdiagnostisch die im Kuboidvorkommende Kompaktainsel in Betracht, wenn das Peroneum etwas plantarwärts unter die Eminentia oliqua zu liegen kommt, was sehr selten der Fall ist. Ausserdem kommt die von Lilienfeld beschriebene Differentialdiagnose gegen Absprengungen an der Eminentia obliqua in Betracht, wie wir eine solche in Grasheys path. Atlas auf Tafel XII, Bild 3 abgebildet sehen. Abgelöste Exostosen können auch hier in Betracht kommen. Ich sah einmal ein exostosenartiges Vorspringen der Eminentia obliqua und ihr gegenüber ein gut ausgebildetes Peroneum. Wieder kommt hier vor allem zur Differentialdignose Form, Lage, doppelseitiges Auftreten und die den spongiösen Kern gleichmässig umgebende kompakte Rinde in Betracht. Beim Peroneum ist ausserdem noch seine grössere Entfernung von der Eminentia obliqua gegen Absprengungen zu verwenden. Pfitzner gibt seine Häufigkeit auf 8—9 Prozent an, wobei aber auffällig ist, dass er es zwölfmal einseitig fand. Ich fand es in 7,8 Prozent. Auf die verschiedenen Lebensalter berechnet:

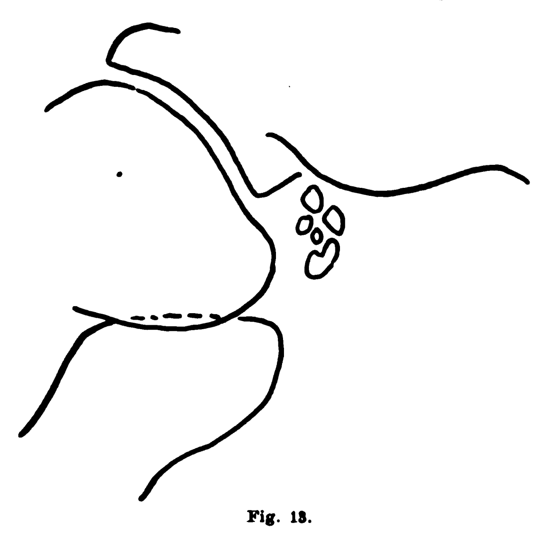


Fig. 13.

vom 12.—20. Lebensjahre 1,1 Prozent,
„ 12.—25. „ 3,2 „
„ 21.—30. „ 3,7 „
„ 31.—40. „ 8,69 „
„ 41.—50. „ 10,5 „
„ 51.—60. „ 18,33 „
„ 61. Lebensjahre bis zum Schluss auf 25 Platten 3 Peronea.

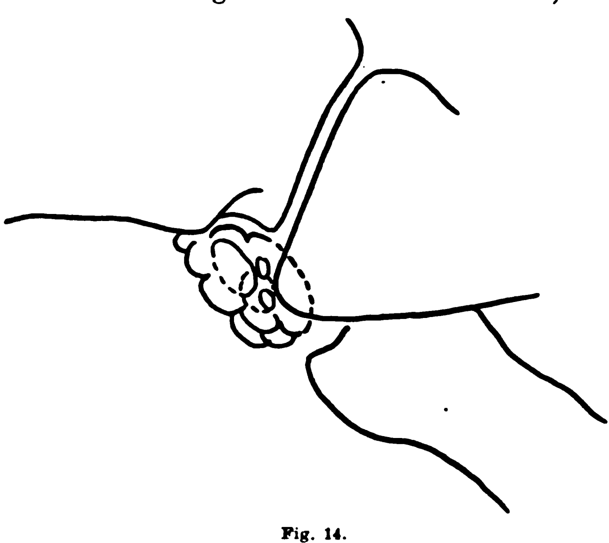


Fig. 14.

Unter 520 Platten fand ich fünfzehnmal die Diagnose Arthritis deformans, viermal war bei Arthritis deformans ein Peroneum vorhanden, also Kombination von Peroneum mit Arthritis deformans in 26,6 Prozent. Die arthritischen Peronea waren nicht so hochgradig verändert wie die Fabella und das Trig. Teilungen fand ich siebenmal und zwar dreimal Zweiteilung, zweimal Dreiteilung, einmal vierteilig und einmal fünfteilig (s. Fig. 13). Ich glaube, dass es sich bei der Teilung nicht um eine Entartung, also einen Zerfall nach einheitlicher Anlage, wie Pfitzner meint, handelt, vielmehr scheint mir Lilienfelds Annahme, dass die Teilung eine in der knorpeligen Anlage begründete Erscheinung ist, richtig zu sein. Zum Teil lagen die einzelnen Stücke so weit voneinander entfernt, dass die Annahme eines Zerfalles unwahrscheinlich ist. Mir scheint sowohl diese Erscheinung der Teilung, als auch die verschiedene Abwanderung dafür zu sprechen, dass den einzelnen Zonen und Segmenten der ursprünglichen knorpeligen Anlage eine verschiedene Wachstums-

Digitized by Google

energie innewohnt, so dass je nach dieser vorhandenen Wachstumsenergie verschiedene Zonen zur Entwicklung kommen, wobei natürlich gewisse Zonen, und zwar eben die in der Nähe des konstanten Elementes, zu denen es noch die stärksten Beziehungen hat, bevorzugt werden. Es liesse sich also aus der Zusammenstellung aller Variationsbreiten der Lage eine der ursprünglichen nahekommende Form aufstellen (vgl. Fig. 14).

Die bisher noch nicht genügend geklärte Bedeutung des Os vesalianum in der Literatur erfordert, dass ich näher darauf eingehe. Ich möchte in diesem Falle meine Beobachtungen, die ich an einem Material von 530 verschiedenen Füssen im Röntgenbilde gemacht habe, an den Anfang stellen, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden.

Seine Lage im Winkel zwischen Kuboideum und Metatars. V macht es zu einem im Röntgenbild gut darzustellenden Objekt. Es ist ursprünglich ein mit Kuboideum und Metatars. V artikulierendes Tarsale. Dieses findet sich noch angedeutet in dem Auftreten einer Facette, sowohl am Kuboid, als am Metatars. V, nach Gruber in 5 Prozent der Fälle. Ich fand zweimal ein richtiges Os vesalianum, ein überzähliges Tarsale.

In dem ersten Falle (s. Fig. 15) fand sich bei einem 54jährigen Manne am distalen Ende der Eminentia obliqua beginnend eine deutliche Facette, die der Tuberositas oss. metatars. V zugekehrt ist. Die Tuberositas metatars. V ist gut entwickelt und scheint proximal von der Absetzung eine Fazette zu tragen. Der Facette des Kuboideum liegt das Skelettstück mit seinem proximalen Pole an, zwischen Kuboid und Tuberositas eingekeilt. Es hat Bohnenform. Der Längsdurchmesser beträgt 10 mm, der Breitendurchmesser 5 mm. Der zweite Fall bei einem 32jährigen Manne war ähnlich. Das Kuboideum trägt eine Facette für das Peroneum, an dem distalen Ende derselben beginnt das kleine 6 mm im Längs-, 3 mm im Breitendurchmesser messende bohnenförmige Knöchelchen. Die Tuberositas Metatars. V ist in beiden Fällen gut entwickelt. Auch dieses schiebt sich zwischen Kuboid und Metatars. V ein.

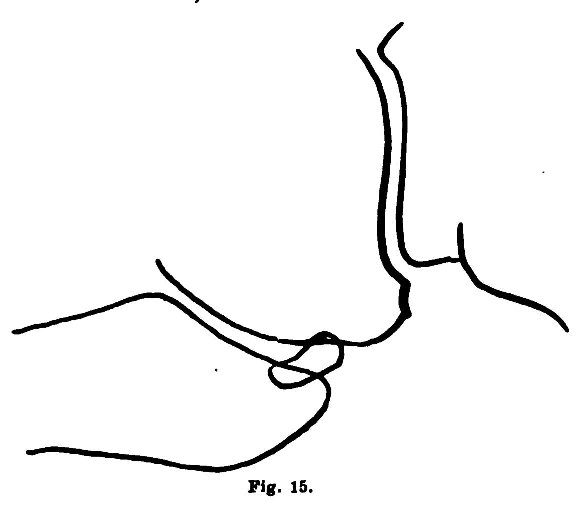


Fig. 15.

Ferner sah ich an der Tuberositas Metatars. V Epiphysen, und zwar:

1. fand ich zweimal eine seitenständige Epiphyse, fibular an der Tuberositas.

Erster Fall: 13jähriges Mädchen. Fibular an der Tuberositas findet sich eine leicht grubige doppelt konturierte Epiphysenknorpelscheibe. Ihr gegenüber distal im Zustande der Verknöcherung liegt mit einer ebensolchen Fläche die Epiphyse. Der proximale Teil der Tuberositas ist normal entwickelt (s. Fig. 16). Der zweite Fall bei einem 14jährigen Knaben verhält sich genau so, nur ist die Epiphyse noch ganz selbständig.

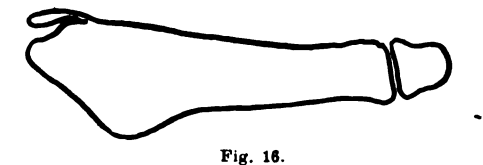


Fig. 16.

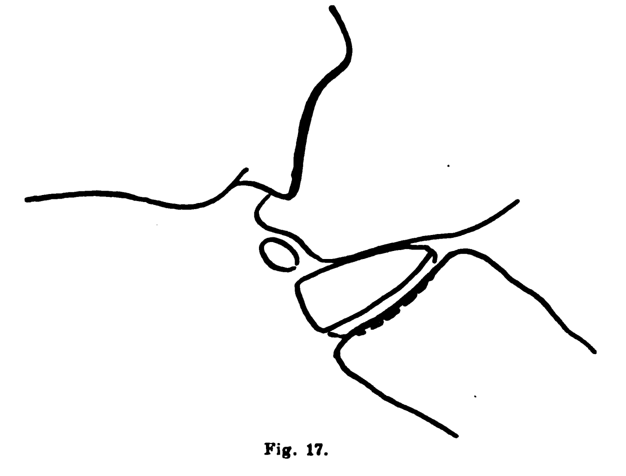


Fig. 17.

Digitized by Google

2. sah ich einmal die Basis des Metatarsale V als in ihrer Totalität persistierende Epiphyse (s. Fig. 17). Es handelt sich um den linken Fuss einer 33jährigen Frau. Das Aussehen der Trennungslinie zwischen der Tuberositas und dem Metatars. V ist das typische Aussehen einer Epiphysenlinie gegen Abschluss der Synostose. Trauma lag nicht vor. Die Basis der synostosierenden Flächen ist senkrecht zur Längsachse des Metatars. V gestellt, die Artikulation zwischen Kuboid und Metatars. V wird durch die Epiphyse hergestellt. Die Höhe bis zur proximalwärts gerichteten Spitze beträgt 8 mm, der grösste Durchmesser 18 mm. Ausserdem war ein Os peroneum vorhanden.

Entdeckt hat das Knöchelchen Vesal im Jahre 1568. Er erklärte es als Sesambein. Pfitzner sah unter 1000 Füssen keinen Fall von selbständigem Vesalianum. Er war anfangs der Ansicht, dass Vesal einen Befund an der Hand einfach auf den Fuss übertragen habe. Dem widerspricht aber, dass eine Abbildung von Vesal vorliegt. Dann dachte er daran, dass eine Verwechslung mit Peroneum vorgelegen hätte, sagte aber ausdrücklich, dass dieses nie soweit von der Eminentia obliqua sich entferne. Dass es knorpelig präformiert ist, beweist ein Fall von Sprong. Pfitzners Ansicht über das Vesalianum ist folgende: „Fast ausnahmslos verschmilzt es mit dem Metatars. V, um dessen Tuberositas zu bilden", und zwar soll dies seiner Ansicht nach so früh eintreten, dass selbst beim Embryo seine Anlage selten gefunden wird. Weiter sagt er: „nicht immer, sondern nur in einem Teil der Fälle tritt an der Tuberositas eine besondere Epiphyse auf, und ferner ist diese Epiphyse nicht nur inkonstant in ihrem Vorkommen, sondern auch inkonstant in ihrer Ausdehnung". Er selbst sah diese Epiphyse in einem Teil der Fälle die ganze Tuberositas umfassen, in anderen Fällen nur einen Teil derselben und in anderen wiederum nur als plattenartige dünne Epiphyse auf der fibularen Fläche der Tuberositas. Dass Pfitzner sicher die beiden Epiphysen beobachtet hat, geht sowohl hieraus hervor, wie auch aus folgendem Satze: „wir haben hier also die Erscheinung, dass ein assimiliertes Skelettstück zu einer Epiphyse wird, und zwar zu einer unkonstanten Epiphyse, die im Begriffe steht, eliminiert zu werden. Eine Verwechslung von Epiphysenflächen und Koaleszenzflächen ist wie gesagt schlechterdings unmöglich. Dass aber eine solche unvollständige rudimentäre abortive Epiphyse keineswegs mit dem ursprünglichen Skelettstück selbst identisch ist, erkennen wir an den Erscheinungen, die sehr häufig ausserdem noch nebenher bestehen". Er hat aber kein richtiges Vesalianum gesehen, und seine Theorien über die Koaleszenz folgern wieder die Theorie, dass das Vesalianum mit diesen Epiphysen identisch sein muss. Diesem widerspricht, dass er es selbst zu den überzähligen Tarsalia rechnet. Dafür aber, dass ein selbständiges früher artikulierendes, wenn auch rudimentäres Tarsale zur Epiphyse eines anderen werden kann, fehlt bisher jeder Anhaltspunkt, Übergang und Vergleich. Ferner kann es nicht zur Tuberositas Metatars. V geworden sein, denn wir sehen auf der Tuberositas selbst noch deutliche Facetten für das Vesalianum und bei vorkommendem Vesalianum gut ausgebildete Tuberositas. Doch bleibt auch hier wieder die Annahme offen, dass bei besonders weit proximalwärts vorspringender Tuberositas die Assimilation eines Vesalianum im frühen Embryonalstadium stattgefunden hat. Allein beweisend wäre natürlich wieder der histologische Nachweis. Nach Pfitzner gibt es also folgende Möglichkeiten: Es ist erstens überzähliges Tarsale und zweitens wird es zu einer persistierenden Epiphyse, und zwar einmal einer seitenständigen und das andere Mal zu einer proximalen.

Nach Grubers Untersuchungen kommen an der vorderen Gelenkfläche des Os cuboideum in 5 Prozent drei Facetten vor. Ich sah nun mit dieser dritten Facette ganz deutlich ein Vesalianum artikulieren. Gleich häufig fand Gruber auf der Superficies tarsea des Metatars. V zwei Facetten. Dies entspricht auch den Befunden im Röntgenbild. Er sagt von der dritten Facette am Kuboid, dass sie öfters sehr nach aussen und rückwärts gekrümmt vorkam. Diese in 5 Prozent vorkommenden Facetten gehören zur Artikulation

Digitized by Google

mit dem Vesalianum, das ja trotz Ausbildung der Facette zugrunde gehen kann. War nun die Facies superficies tarsea des Metatars. V einfach und erstreckte sie sich nicht bis zur Spitze, so war diese von ihr durch einen Einschnitt geschieden. Dies kann ebensogut eine Andeutung der Trennungsstelle dieser beiden Facetten sein, als ein von der Tuberositas assimiliertes Vesalianum. Erstreckte sie sich weiter hinauf, so fehlte die Einkerbung und es trat die Scheidung in zwei Facetten mehr oder weniger deutlich hervor. Gruber fand in 4 Prozent von Subjekten vom zehnten Lebensjahre bis zur Pubertät eine an dem seitlichen Umfange aufsitzende Epiphyse, wie sie oben beschrieben ist. Er sagt: „Die Epiphyse hat die Gestalt des Segmentes eines nach dem Längendurchmesser halbierten ovalen Körpers, dessen Schnittfläche etwas konkav ist, somit die Gestalt eines kahnförmigen Knochenstückes, welches zwei Pole rückwärts und vorwärts und seine Verbindungsfläche etwas einwärts kehrt und zur Ergänzung der Tuberositas, an deren lateralen Umfange nach vorn von ihrer Spitze mehr oder weniger beiträgt. Die freie laterale Fläche ist konvex, die Verbindungsfläche etwas konkav, höckerig und grubig." Diese Beschreibung passt vollständig auf die seitenständige Epiphyse und nicht, wie Gelinsky meint, auf die Beschreibung des Vesalianums. Das Vesalianum sitzt nicht am lateralen Umfange, sondern proximal von der Tuberositas, hat regelmässige Konturen, wie alle Tarsalia, es bildet nicht die Tuberositas, sondern diese ist, wie Fig. 14 zeigt, gut entwickelt. Andererseits passt Fig. 17 gut auf Grubers Beschreibung einer von ihm beobachteten endständigen Epiphyse bei einem Erwachsenen. Kurz sagt er folgendes: „Die Basis war durch Koaleszenz mit einer entsprechenden Fläche am hinteren Ende des Metatars. V, die rechtwinklig zur Achse des letzteren gestellt ist, verbunden. Die Höhe bis zur rückwärts gekehrten Spitze beträgt 10 mm, das Knochenstück trägt rück- und tibialwärts eine Gelenkfläche für das Kuboid..." Wie oft er ein Vesalianum beobachtet hat, ist nicht zu ersehen, da er alle überzähligen Tarsalia entweder zu den Sesambeinen oder zu den Epiphysen rechnet. Vergleichen wir die drei Skizzen miteinander, so ergibt sich deutlich der zwischen den drei beschriebenen Elementen bestehende Unterschied.

1. Das Vesalianum ist ein überzähliges Tarsale und verhält sich wie ein solches. Es hat, wie es bei den überzähligen Tarsalia die Regel ist, zunächst seine proximalen Beziehungen zum Kuboid aufgegeben, die sich noch in dem gelegentlichen Auftreten der Gelenkfacette andeutet. Wie es seitlich neben den Metatars. zu liegen kommen soll, ist unerklärlich, vielmehr handelt es sich in diesen Fällen

2. um eine seitenständige Epiphyse, die Apophyse der Tuberositas Metatars. V.

3. Kommt an der Basis des Metatars. V in nicht gerade seltenen Fällen eine inkonstante seitliche Epiphyse vor. Vgl. Grashey, normaler und path. Atlas; Hasselwander, Ossifikation des menschl. Fussskeletts.

Pfitzner glaubt alle inkonstanten Epiphysen auf inkonstante Skelettstücke zurückführen zu müssen. Eine selbstverständliche Schlussfolgerung der Umbildung des Vesalianums in eine Epiphyse, die zur Tuberositas des Os metatars. V wird, ist natürlich die: Es gibt im menschlichen Skelett rudimentäre Elemente, deren Auftreten einen Rückschlag bedeutet. Diese Elemente zeigen eine ganz neue phylogenetisch jüngere Art von Synostose. Diese schon sehr rudimentären Elemente sollen aber doch noch eine Weiterbildung ihrer Synostose erfahren zu der Epiphysensynostose und so als Tuberositas weiter existieren, die ausserdem viel grösser ist, als das selbständig noch auftretende rudimentäre Tarsale, dessen Existenz auch noch zugegeben wird.

Unter den übrigen inkonstanten Tarsalia ist zu nennen:

1. Das Os intermedium nach Pfitzner in 8 Prozent der Fälle selbständig. Ich sah keinen sicheren Fall. Dies hängt damit zusammen, dass es für die Röntgendarstellung ein sehr ungünstiges Objekt ist, hierzu macht es seine versteckte Lage zwischen Cuneiforme I und Metatars. I und II. Überlagerungen täuschen Os intermedium vor.

Digitized by Google

2. Der von Stieda 1869 entdeckte Calcaneus secundarius kommt nach Pfitzner in 2 Prozent der Fälle vor. Ausgebildete Formen sind 12—15 mm lang, zwischen Kalkaneus und Navikulare oder in dem Zwischenraum zwischen Kalkaneus, Navikulare und Kuboid als Brücke vorhanden. Ich sah auch hier keinen sicheren Fall. Einmal ist die Variation der Überlagerung eine sehr grosse, zweitens kommen bei Aufnahmen mit Innenrand des Fusses auf der Platte eine Verwechslung mit Tibiale externum in Betracht und

3. noch ein Abquetschungsbruch am Navikulare, der bei der unregelmässigen Form, die der Calcaneus secundarius durch seine grosse Anzahl von Gleitflächen bekommt, zu Verwechslung Anlass geben kann.

Lilienfeld beschreibt ausserdem noch ein Skelettstück an der Plantarfläche des dritten Keilbeines, welches dem Processus uncinatus der Katze entsprechen soll, Pfitzner beschreibt einen diesem entsprechenden Fortsatz am dritten Keilbein.

Ergebnisse:

1. Zunehmen der Zahl der inkonstanten Skelettstücke mit steigendem Alter.
2. Ihr häufiges Vorkommen bei Arthritis deformans und anderen Arthritiden.
3. Ätiologischer Zusammenhang mit Arthritis deformans und mit Trauma.
4. Entartungserscheinungen der bei Arthritis deformans vorkommenden überzähligen Skelettstücke.

Alle diese Ergebnisse lassen den gemeinsamen Schluss zu, dass knorpelig angelegte, zurückgebildete und nicht zur Verwertung gelangte Keime durch den Reiz eines gesetzten Traumas oder eines einem solchen in seiner Wirkung gleichzusetzenden chronischen Reizes eine besondere Ausbildung erfahren können.

Literatur.

Fischel, Alfred: Über Anomalien des Knochensystems, insbesondere des Extremitätenskelettes. 1909.

Gelinsky: Das freiartikulierende Os vesalianum tarsi duplex im Röntgenbild. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 8, H. 6. 1904.

Grashey, Rudolf: Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen. 2. Aufl. Atlas pathol. Röntgenbilder.

Granier: Über typische Brüche von Handwurzelknochen. Deutsche Mediz. Wochenschrift. 1909. Nr. 21.

Gruber, W.: Auftreten der Tuberositas des Os metatars. V sowohl als persistierende Epiphyse, als auch mit einer an ihrem äusseren Umfange aufsitzenden persistierenden Epiphyse. Virchows Archiv, Bd. 99. 1885.

Lilienfeld, A.: Über die sogenannten Tarsalia, die inkonstanten akzessorischen Skelettstücke des Fusses und ihre Beziehungen zu den Frakturen im Röntgenbild. Zeitschr. f. orthop. Chirurg. Bd. 18, H. 2.

Stieda, A.: Zur Kenntnis der Sesambeine der Finger und Zehen. Beitr. z. klin. Chirurg. Bd. XLII, H. 1. 1904.

II. Über umschriebene Knochenverdickungen im Bereich der Substantia spongiosa im Röntgenbilde. Bd. XLV, H. 3. 1905.

III. Beiträge zur Röntgenanatomie. Vortrag, gehalten im Verein für wissenschaftliche Heilkunde in Königsberg in Preussen, am 20. März 1905.

Morphologische Arbeiten.

Pfitzner, W.: Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Extremitätenskelettes:

Die Sesambeine des menschlichen Körpers. 1892. 4. Bd., H. 3.

VI. Die Variationen im Aufbau des Handskeletts. 189‘. 6. Bd., H. 2.

VII. Die Variationen im Aufbau des Fussskeletts. 5. Bd., H. 2.

Ein Fall von beiderseitiger Doppelbildung der fünften Zehe. 1896.

Thilenius, G.: Das Os intermedium antebrachii des Menschen. 5. Bd., H. 1.

Zur Entwicklungsschichte der Sesambeine der menschlichen Hand. 5. Bd., H. 2.

Untersuchungen über die morphologische Bedeutung akzessorischer Elemente am menschlichen Karpus und Tarsus. 5. Bd., H. 3.

Digitized by Google

(Aus d. östl. Krankenhause d. allg. Fürsorgeanstalt Stockholms, Oberarzt: Dr. I. Hedenius.)

Einige Vergleiche zwischen Röntgenbefund und Autopsie.

Zur Röntgendiagnose des runden Magengeschwürs.

Von

Dr. M. Simon.

Vorsteher d. Röntgenabteilung am Krankenhause Sabbatsberg zu Stockholm.

(Hierzu Tafel III, Fig. a.)

Journalauszug: M. J. 71-jährige Witwe. Nr. 373, 1912.

Seit November 1911 zunehmende allgemeine Mattigkeit ohne lokale subjektive Beschwerden. Seit Januar 1912 häufiges Sodbrennen und Erbrechen kürzer oder länger nach den Mahlzeiten. Unbestimmte Epigastralgien. Niemals Bluterbrechen. Stuhlgang regelmässig.

Bei der Aufnahme, den 18. III. 1912, war die Kranke sehr elend und kachektisch. Hautfarbe blass — graugelb, nicht ikterisch. Im oberen Epigastrium wurde palpiert eine apfelsingrosse, unempfindliche Geschwulst mit dem unteren, abgerundeten Rand in der Höhe des Nabels. Mit der Respiration war sie nicht verschieblich, zeigte aber deutliche Pulsation, offenbar von der Aorta fortgeleitet. — Kein Ascites; Leber und Milz nicht vergrössert. Im Urin spurweise Eiweis. Die Suckerreaktion fiel aber negativ aus; im Sediment wenige Eiterkörperchen, weder rote Blutkörperchen noch Zylinder.

Röntgenuntersuchung den 27. III. nach den üblichen Vorbereitungen. Nur mit grosser Schwierigkeit konnte die Patientin dazu bewegt werden, Wismutbrei zu essen, warum nur 175 g eines 10⁰/₀ Breies verwendet wurden. Wegen der Schwäche der Patientin wurde keine Durchleuchtung vorgenommen, sondern nur zwei dorsoventrale Aufnahmen in liegender Stellung gemacht, die erste unmittelbar nach der Einführung von etwa 100 g Brei, die zweite zwanzig Minuten später, nach den restierenden 75 g.

Die Platten zeigen unterhalb der Gasblase eine grosse U-förmige Magenschattenschlinge mit einer durchschnittlichen Breite von 2—4 cm; die grosse Kurvatur reicht bis 4 cm unter die Nabelebene. Auffallend ist die Halbkreisform der kleinen Kurvatur, die am unteren Rande des palpablen Tumors dicht anzuliegen scheint, von welchem ihre Form bestimmt zu sein scheint. Etwas links vom Pylorus finden sich einige unscharf begrenzte Schattenaussparungen, auf der zweiten Platte gar mit totaler Unterbrechung des Schattens; die Grenzen des Defektes sind sehr unregelmäßig.

Die mangelhafte Wismutausfüllung des Magens gibt sich kund durch einem an der grossen Kurvatur ausgeprägten Angenagtsein der Umrisse.

Nur das zweite Bild zeigt die pathologische Veränderung, welche die eigentliche Ursache dieser Publikation gewesen ist.

An dem vertikalen Teil der kleinen Kurvatur, die daneben annähernd linearen Umriss zeigt, findet sich, 13 cm von der oberen Kuppe der Gasblase, eine kleine Ausstülpung des Wismutschattens nach rechts, 4—5 mm breit, 2 cm lang, ein wenig nach oben gekrümmt, mit minimalen, seitlichen Aussprüngen. (Siehe Fig. III, Tafel a.)

Röntgendiagnose: Verengung des unteren Magenteiles durch einen Druck von aussen? An der kleinen Kurvatur, etwa 13 cm von der oberen Magenkuppe, wahrscheinlich ein chronisches, tiefgreifendes Ulcus ventriculi.

Die Patientin starb den 31. III. Die Sektion wurde am folgenden Tage von Dr. R. Hybbinette ausgeführt. Unter den pathologisch-anatomischen Diagnosen will ich folgende anführen:

Ulcus ventriculi (curv. min.) sanat. c. adhaesione ad pancreatem + carcinoma scirrhosum capitis pancreatis c. stenos. duodeni et cum metastat. hepatis. Die Magenveränderungen wurden folgendermassen beschrieben: Etwa 12 cm von der Kardia in der kleinen Kurvatur ein kleines vollständig geheiltes Ulcus ohne nennenswerte Wandverdickung; keine Perforation. Von der Serosaseite des Geschwürs gehen einige dünne, aber ziemlich feste Adherengen zum unteren Rande des Pankreas. Das von einem grossen Krebsgeschwulst aufgetriebene caput pancreatis buchtet von hinten den Pylorusteil des Magens im Lumen hinein. Beinahe 10 cm unter dem Pylorus eine Verengung des Duodenum bis auf Fingerdicke durch narbige Schrumpfung des Mesenterium in der Umgebung des Tumors. Kein Gallengangsverschluss.

In der Literatur finden sich noch nur spärliche kasuistische Mitteilungen über die Röntgendiagnose des runden Magengeschwürs — vom temporären und sekundären narbigen Sanduhr-


Digitized by Google

magen abgesehen. Die Hoffnungen, den am flachen Geschwür haftenden kleinen Wismutbeleg direkt wahrnehmen zu können (Hemmeter, Jolasse 1907, Matthes), sind praktisch genommen fehlgeschlagen, was vor allem aus den Nachprüfungen von Jollasse selbst hervorgeht (Vortrag auf dem Internationalen Kongress für Elektrizität und Radiologie in Brüssel, Sept. 1910). Auch Ashburys angeblich positiven Resultate könnten vor der Kritik ebenfalls nicht Stich halten (Americain Röntgen-Ray Society, 1910).

Die topischen Röntgendiagnosen der späteren Jahre beschränken sich dagegen fast nur auf dem tiefergreifenden Ulcus, das ein abgesonderter, mit dem Ventrikel mehr oder weniger breit kommunizierender Hohlraum bildet, von kallösem Narbengewebe umgeben, oft mit Penetration in anderen Organen (Reiche, diese Fortschr. XIV, 3, 1909 und Münch. med. Wochenschr. 1, 1911; Rieder, Münch. m. W. 48, 1910; Holzknecht, Berl. med. Gesellsch., Dez. 1910; de Quervain, Münch. m. W. 17, 1911; Schmieden, Die Diff.-Diagn. zw. Magengeschwür u. Magenkrebs, Berlin 1911.) Zuerst und am genauesten sind die röntgenologischen Kennzeichen dieses Zustandes von Haudek präzisiert (Münch. m. W. 30 u. 47, 1910; 8, 1911; Die Bedeutung der Magenradiologie für die Chirurgie, Jena 1911).

Eine Übersicht der bis da erschienenen Literatur über diesen Gegenstand findet man auch bei Haudek, der die Frequenz der röntgenologisch sichtbaren, tiefergreifenden Magengeschwüre sehr hoch gefunden hat; seine Fälle sind in der Regel durch Autopsie genau analysiert.

Nur in einem von Haudeks Fällen, in dem ersten seiner obengenannten Mitteilungen (Fig. IV), zeigt das Röntgenbild als Nebenbefund in der „kleinen Kurvatur einen kleinen zackigen Vorsprung des Wismutschattens in die Nachbarschaft“, was meinen Beobachtungen sehr ähnlich zu sein scheint. In H.s Fall fehlt leider eine Autopsie. Er nimmt doch eine Deutung an, die in meinem Falle faktisch vorlag, und zwar, dass eine kleine Ausstülpung der Ventrikelwand durch perigastritische Adhäsionen bedingt wäre. Diese Annahme stützt er auf folgende Tatsachen, die gegen ein tiefergreifendes Ulcus sprechen: die Kleinheit des Aussprunges, die nicht kugelige Form, ohne isolierte Gasblase, die Entleerung gleichzeitig mit dem Ventrikel und die palpatorische Verschieblichkeit mit der Magenwand.

Keine dritte Beobachtung, die mit diesen beiden so nahe übereinstimmt, habe ich in der Literatur gefunden.

Zwar geben einige Verfasser an, dass perigastritische Adhäsionen mit Röntgenstrahlen diagnostiziert werden können.

Z. B. beschreibt de Quervain (l. c.) eine minimale Unebenheit der kleinen Kurvatur, die nur durch das gleichzeitige Vorkommen einer spastischen Kontraktion der gegenüberliegenden Magenwand als Ulcus angesprochen wird. Die Behauptung de Quervains, dass jede nur so kleine Ausbuchtung der kleinen Kurvatur für bestehendes Ulcus spreche, wird durch meinen Fall widerlegt, wo das Ulcus tatsächlich geheilt war.

Ich glaube, dass mein Fall der erste mitgeteilte Fall ist, wo unzweideutig das Zustandekommen der kleinen Ausbuchtung von dem Schattenumrisse durch baldigst folgende Autopsie aufgeklärt wird, als Resultat des Zuges kleiner Adhäsionen an der Serosaseite eines glatt geheilten Geschwürs, ohne Verdickung der Magenwand.

In den vorher beschriebenen Fällen von Ulcusausbuchtung waren die Ränder mehr oder weniger kallös und die Einsenkung kam zum grossen Teil zustande durch eine kraterförmige Vertiefung in der verdickten Magenwand; so auch in den wenigen Fällen Haudeks mit chronischem Geschwür ohne Penetration in anderen Organen.

Zu den bisher sichergestellten Formen der mit Röntgenstrahlen diagnostizierbaren Magengeschwüre darf man wohl noch die eben beschriebene mitrechnen, wo in vivo eine mehr oder weniger grosse Ausstülpung der nur unbedeutend veränderten Ulcusgrund durch den Zug von Adhäsionen sichtbar werden kann. Zwar wird ja nicht das Ulcus selbst erkannt, sondern eine bei der Heilung des Ulcus entstandene, event. nur bei bestimmter Lagerung des Patienten sichtbare Magendeformität, die natürlicherweise auch durch peritonitischen Adherenzen anderer Ur-

Digitized by Google

sachen zustande kommen kann. Bei genauer Berücksichtigung der klinischen Untersuchung kann doch der charakteristische Röntgenbefund wohl in der Regel richtig beurteilt werden. Die kommende Zeit wird zeigen, ob diese Fälle nur Raritäten sind oder ob in vielleicht vielen Fällen der Sitz eines Ulcus durch das Auftreten der kleinen charakteristischen Wismutausstülpung sichergestellt werden kann.

Schon eine solche minimale Veränderung kann als die leiseste (event. erste) Andeutung dienen, dass ein Magengeschwür nicht einfach, ohne Residuen, ausheilt, sondern dass es im Begriff ist, ein kompliziertes (chirurgisches) Ulcus zu werden. In dieser Zeit, wo die komplizierten Ulcera mehr und mehr ins Gebiet der Chirurgie gerechnet werden, muss jede neue Möglichkeit, die Komplikationen zu erkennen als ein Vorteil begrüsst werden.

An der kleinen Kurvatur, wo die Umrisse des Schattens meistens linienscharf sind, wird man auch kleinere Unebenheiten am besten wahrnehmen. Selbstverständlich ist es ratsam, mehrere Röntgenogramme, eventuell solche in etwas schräger Richtung zu nehmen, und durch Schirmpalpation den Befund zu bestätigen, wenn das Bild etwas Verdächtiges zeigt.

Meine Patientin konnte vor Schwäche nicht näher untersucht werden; in anderen Fällen aber kann wohl bei der Durchleuchtung festgestellt werden, ob die Ausstülpung sich gleichzeitig mit dem Ventrikel entleert und ob sie mit der Magenwand verschiebbar ist. Diese beiden Eigenschaften waren in Haudeks Falle vorhanden und wurden von ihm angeführt als Gründe für die Diagnose: perigastritische Adhärenzen, gegen die Diagnose: tiefergreifendes Ulcus.

In meinem Falle waren die Adhäsionen bandförmig, $^1/_2$—$1^1/_2$ cm breit, etwa 2,5—3 cm lang und sehr gefässreich. Eine Verschiebung von ein paar Cm hätten sie vielleicht erlaubt, wahrscheinlich hätte doch die Magenwand sich bei einer Durchleuchtung als abnorm fixiert gezeigt. Die kleinen Unebenheiten der Kontur der Ausstülpung wird aus dem anatomischen Präparat erklärt: der Zug an der Magenwand wurde nicht in einem einzigen Punkt ausgeübt, sondern Peritonealstränge von variierender Länge inserierten an mehreren Stellen einer ca. 1 qcm grossen Fläche.

Eine besondere Form von Kahnbeinbruch der Handwurzel.

Von

Dr. **Pförringer** in Regensburg.

(Hierzu Tafel IV, Fig. 1 bis 4.)

Die Fraktur des Os naviculare carpi wurde früher wohl stets als Verstauchung des Handgelenks oder als Radiusbruch angesehen und behandelt. Erst seit Anwendung der Röntgenstrahlen wissen wir, dass diese früher als äusserst selten angesehene Fraktur doch ziemlich häufig ist. Wir kennen jetzt auch schon verschiedene Formen davon. So gibt es eine extraartikuläre Fraktur der Tuberositas und eine intraartikuläre, welch letztere den Knochen in eine radiale und ulnare Hälfte trennt, wobei die Bruchlinie strichförmig oder klaffend, gerade oder zickzackförmig verlaufen kann. Nun wurde in letzterer Zeit noch eine besondere Form der intraartikulären Fraktur beobachtet, die von verschiedenen Autoren nicht immer einheitlich beurteilt wurde. Und wenn sich auch in einigen Fällen durch Operation eine Klärung ergeben hat, so stehen sich doch noch zwei Meinungen gegenüber. Während nach der einen Ansicht ein primärer Bruch vorliegt, handelt es sich nach der anderen Auffassung um eine Ernährungsstörung im Knochen, die sekundär erst zu Bruch führen kann. Preiser beschrieb unter dem Titel: Eine typische posttraumatische und zur Spontanfraktur führende Ostitis des Naviculare carpi fünf Fälle von Veränderungen des Kahnbeins. Er beobachtete in all diesen Fällen zentral eine rundliche Aufhellung im Röntgenbild und deutete, da er eine Bruchlinie nicht sehen konnte,


Digitized by Google

den Befund so, dass durch Gewalteinwirkung es zu einem Abriss des die ernährenden Gefässe führenden Bandes gekommen sei, woraus eine zentrale Erweichung des Knochens resultierte, welche sekundär zu einem Bruch führte. Er sprach dabei die Hoffnung aus, dass es durch operative Autopsie gelingen möge, hier völlige Klarheit zu schaffen.

Nun hat Maximilian Hirsch jüngst drei derartige Fälle beschrieben, bei denen er zweimal durch Operation den unzweideutigen Beweis erbringen konnte, dass es sich um einen primären Bruch des Kahnbeins gehandelt habe. Die Befunde von Hirsch sind deswegen ganz unzweideutig, weil gleich in den ersten Tagen nach der Verletzung die Operation vorgenommen wurde; es wurde das Kahnbein in zwei Bruchstücken entfernt und in der Mitte fand sich eine mit frischem Blutgerinsel gefüllte Höhle. Hirsch hält auch die Preiserschen Fälle für weiter nichts als primäre Kahnbeinbrüche. Die Preiserschen Erklärungsversuche bezeichnet er als gesucht und gekünstelt. Einen den bisherigen ganz ähnlichen Fall teilte ferner Wollenberg mit. Ihm brach bei der Operation das Kahnbein beim Herausnehmen durch. Er fand eine zystische Degeneration, die er für Ostitis fibrosa erklärte nach primärer Fraktur. Einen Bandabriss als Ursache der Aufhellung lehnte er ab. Nach Preisers Anschauung dagegen habe es sich hier um ein Riesenzellensarkom gehandelt, es liege also ganz etwas anderes vor.

Des weiteren demonstrierte in der naturwissenschaftlich medizinischen Gesellschaft in Jena Wrede Bilder eines gleichen Falles, ohne, soviel aus dem Referat zu ersehen ist, sich für die eine oder andere Auffassung zu erklären.

Ähnliche Fälle mögen noch mehrfach beobachtet sein, wenn sie auch nicht veröffentlicht wurden. Mir hat z. B. Fittig-Strassburg einen ganz gleichen Fall demonstriert.

Nun habe ich jüngst einen analogen Fall beobachtet und operiert, den ich zur Klärung der Sachlage im folgenden kurz mitteilen möchte, da bei dem Widerstreit der Meinungen jeder Fall, der durch Operation sicher gestellt ist, einiges Interesse beanspruchen dürfte.

Ein 23jähriger Eisengiesser glitt bei der Arbeit aus und schlug mit dem Rücken des rechten Handgelenks gegen eine Eisenstange. Es trat sofort heftiger Schmerz auf und Unvermögen, die Hand noch weiter zu gebrauchen. Die Hand schwoll stark an und der Mann war sechs Wochen lang ausser Arbeit. Der behandelnde Arzt vermutete eine Absprengung am Radius, ohne jedoch einen Knochenbruch nachweisen zu können. Der Patient versuchte sodann zu wiederholten Malen wieder zu arbeiten, musste jedoch immer wieder wegen Schmerzen und Schwellung des Handgelenks aufhören. Wegen andauernder Arbeitsunfähigkeit wurde er mir von der Berufsgenossenschaft zur Nachbehandlung überwiesen. Auf Grund der äusseren Untersuchung, die ein Verstrichensein der Tabatière ergab, ferner einen typisch lokalisierten Schmerzpunkt bei Druck in dieselbe, sowie eine leichte Schwellung des Handgelenks, mässige Beschränkung der freien Beweglichkeit und Schmerz bei Aufstützen des Handgelenks stellte ich die Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf Bruch des Kahnbeins. Die Röntgenuntersuchung bestätigte die Richtigkeit der Diagnose (s. Bild 1). Es fand sich gegen das ulnare Ende des Knochens zu ein ganz feiner, quer verlaufender Bruchspalt und ausserdem ergab sich an dieser Stelle zentral eine rundliche Aufhellung.

Da ich in früheren Fällen, bei denen sich die Verletzten zu einer Operation nicht entschlossen hatten, von konservativer Behandlung keine günstigen Resultate gesehen hatte, so schlug ich dem Patienten sofort die Operation vor, in die er auch einwilligte. Sie wurde in allgemeiner Narkose ausgeführt. Die Hand wurde in starke Ulnarabduktion gebracht; über der Tabatière wurde eingeschnitten, einige Gefässe wurden stumpf zur Seite präpariert und das Gelenk eröffnet. Mit Messer und Schere wurden die Ansätze der Bänder vom Knochen gelöst, wobei nirgends eine Verletzung der Bänder zu erkennen war. Es gelang sodann durch sanften Hebeldruck mit dem Elevatorium die radiale Hälfte des Knochens leicht zu entwickeln. Er sprang heraus gleich einer Nuss aus der Schale. Um die ulnare Hälfte des Knochens zu entwickeln, mussten erst die ulnar gelegenen Bandverbindungen mit der Schere gelöst werden, was ohne viel Mühe gelang. Die Wundhöhle wurde sofort wieder geschlossen, ohne Drainage.

Digitized by Google

Heilung erfolgte binnen acht Tagen völlig reaktionslos. Nach vierzehn Tagen wurde mit der Nachbehandlung begonnen, bestehend in Heissluftbehandlung, Massage und Bewegungen. Das Resultat war ein sehr gutes, die Schmerzen verschwanden prompt und bereits nach drei Wochen konnte der Patient ein 50 Pfund Gewicht mit der operierten Hand mühelos heben und tragen, während er es vor der Operation wegen Schmerzes nicht vom Boden lupfen konnte. Die Beweglichkeit der Hand blieb zunächst noch um etwa 10 Grad gegen die andere zurück. Ein Röntgenbild, das zur Kontrolle nach vier Wochen noch einmal aufgenommen wurde, zeigt das völlige Fehlen des Kahnbeins, sonst keine Verletzung (s. Bild 2).

Die herausgenommenen Knochenteile stellen ein grösseres radiales und ein kleineres ulnares Bruchstück dar. Die Bruchflächen zeigen keine Spur von Kallusbildung; auf jeder Bruchfläche ist entsprechend der im Bilde sichtbaren Aufhellung eine rundliche mit gallertigen Massen erfüllte Höhle zu sehen. Die umgebende Knochensubstanz ist fest ohne Erweichung und ohne Rarefikation. Die Bruchstücke wurden wieder zusammengesetzt und nun eine Aufnahme dieses entfernten Knochens gemacht. Bei gewisser Stellung des Knochens war dabei auch am herausgenommenen Knochen nur eine ganz feine, durch die Aufhellung hindurchziehende Bruchlinie zu sehen, ohne eine Verschiebung der Knochenteile gegeneinander (s. Bild 3). Dieser Fall ist zu beurteilen als ein primärer Bruch des Kahnbeins. Die zentrale Höhlenbildung ist die Folge einer Nekrose, entstanden durch Zerquetschung der Spongiosa beim Bruch, wie dies auch Hirsch annimmt.

Nach dem Hergang des Unfalls, Aufschlagen des Handrückens auf ein vorstehendes Eisenstück dürfte es sich wohl um einen Bruch durch direkte Gewalteinwirkung gehandelt haben, wobei der Knochen gewissermassen abgestemmt wurde. Nachdem in diesem Fall weder eine Überbeugung noch eine Überstreckung im Handgelenk stattfand, kann man nicht wohl annehmen, dass die Verletzung durch einen Bandabriss zustande gekommen sei. Zudem liess sich bei der Operation nichts von einer Bandverletzung erkennen. Auch verlief die Bruchlinie weit entfernt von der Tuberositas, wo ja bekanntlich die ernährenden Gefässe hauptsächlich eintreten. Wenn auch die Operation erst vier Monate nach dem Unfall statthatte, so ist doch ein Zweifel an der Diagnose des primären Bruches kaum möglich. Bei einem einfachen Bandabriss hätten die Erscheinungen vermutlich weniger stürmisch eingesetzt und vor allem, es hätte die Bruchlinie doch wohl ihren Ausgang von der Insertion des Bandes nehmen müssen. Sie stand aber damit in keiner Beziehung. Auch war die Knochensubstanz um die Höhle herum ohne krankhafte Veränderung, insbesondere war die Carticalis vollkommen fest. Man darf also wohl für diesen Fall einen Bandabriss und eine dadurch gesetzte primäre Ernährungsstörung, die erst sekundär zu Bruch geführt hätte, bestimmt ablehnen.

Hirsch hält es für klar, dass die Preiserschen Fälle auch primäre Frakturen sind. Dies ist sehr wohl möglich. Denn wie Preiser selbst anführt, glaubte Hänisch, bei seinen Fällen eine feine Frakturlinie gesehen zu haben. Hirsch führt ferner aus, dass bei sicher bestehendem Bruch eine Bruchlinie nicht immer sichtbar sein muss; eine solche kann sehr wohl verborgen bleiben, wie er durch Operation nachgewiesen hat oder sie kann erst bei gewissen Stellungen bei der Aufnahme sichtbar werden. Diese Angabe kann ich bestätigen. Während bei meinem Fall eine Aufnahme in Ulnarabduktion eine feine Bruchlinie erkennen liess, war bei Aufnahme in Radialabduktion nur eine zentrale Höhle zu sehen ohne eine Spur eines Bruches. Wie sehr die Bruchlinie von der Lage abhängt, in der der Knochen aufgenommen wird, ist an den Bildern des herausgenommenen Knochens zu sehen. Während auf Bild 4 ein deutlicher und klaffender Bruchspalt, der durch die Knochenhöhle hindurchzieht, zu sehen ist, ist auf Bild 3 auch am herausgenommenen Knochen nur eine ganz feine Bruchlinie zu erkennen ohne die Spur einer Verschiebung. Denkt man sich nun darüber noch eine Lage Weichteile, so kann hier sehr wohl die Bruchlinie sich dem Auge entziehen. Auch in einem früher von mir beobachteten Falle von Kahnbeinbruch gelang es mir, eine Bruchlinie nur bei einer Aufnahme zu sehen, die ich zufällig exzentrisch aufgenommen hatte.


Digitized by Google

Wohl alle Beobachter sind darin einig, dass die Prognose des intraartikulären Kahnbruchs im ganzen eine schlechte ist. Soviel ich aus der Literatur ersehe, werden von den verschiedensten Autoren die Resultate der konservativen Behandlung als nicht befriedigend erklärt. Es wurde darum von verschiedenen Seiten an die operative Entfernung des gebrochenen Knochens gegangen. Die anfänglich vorhandenen Bedenken, wie z. B. Ludluff gegenüber Göbel geltend machte, es möchte durch die Entfernung dieses wichtigen Knochen die Funktion des Handgelenks schwer geschädigt werden, sind durch die Tatsachen widerlegt worden. Während noch Karl Hirsch die Operation für die chronischen, zu schweren sekundären Störungen führenden Fälle reserviert wissen wollte und auch Kaufmann erst bei starken Beschwerden dazu rät, empfiehlt Gocht dringend die Entfernung des zentralen Bruchstückes, da die Beschwerden für den Patienten sonst nicht zu beheben sind. M. Hirsch spricht sich prinzipiell für die frühzeitige Entferung des ganzen gebrochenen Knochens aus, welches allein eine radionelle Therapie sei.

Auch ich habe in früheren Fällen, die ich infolge Verweigerung einer Operation monatelang konservativ behandelt hatte, keine günstigen Resultate gesehen. Solange die Hand völlig ruhig gestellt und geschont wurde, war der Zustand erträglich. Aber schon bei den ersten Versuchen, die Hand kräftig zu gebrauchen, stellten sich die alten Beschwerden wieder ein. Nachdem nun dieser Bruch sehr häufig, unter meinen Fällen in allen, Leute der schwer arbeitenden Klasse betrifft, ist die dadurch bedingte Arbeitsstörung eine sehr erhebliche, so dass ich auch in allen Fällen die frühzeitige Entfernung des gebrochenen Knochens empfehle, da dadurch in kurzer Zeit völlige Wiederherstellung erfolgt.

Literatur.

Preiser, Eine typische, posttraumatische u. zur Spontanfraktur führende Ostitis des Navicular carpi. Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 15.

Preiser, Zur Frage der typischen traumatischen Ernährungsstörungen der kurzen Hand- und Fußwurzelknochen. Ibidem Bd. 17.

M. Hirsch, Eine besondere Form der Kahnbeinbrüche im R. bild. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 16.

Wollenberg, Knochenzyste im Os naviculare. Berl. klin. Wochenschrift 1911, Nr. 14.

Wrede, ref. Münch. med. W. 1912, Nr. 12.

Karl Hirsch, Zur Klinik der Kahnbeinbrüche des Carpus. Arch. f. Orthopädie, Bd. 9.

Ludloff, cit. nach Karl Hirsch.

Kaufmann, Handbuch der Unfallmedizin, 3. Aufl., p. 374.

Gocht, Röntgenkongress 1907, p. 56.

Ein Fall von röntgenologisch lokalisierter Dickdarmstenose.

Von

Dr. **Pförringer** in Regensburg.

(Hierzu Tafel IV, Fig. 5)

Haenisch[1]) hat jüngst darauf hingewiesen, dass zum röntgenologischen Nachweis einer Dickdarmverengerung die Untersuchung mittels der Riederschen Wismutmahlzeit ungenügend ist. Unter genauer Beschreibung der von ihm ausgebildeten Methode weist er an einer ganzen Reihe von Fällen nach, dass dazu der Wismutheinlauf das weit geeignetere Verfahren ist.

Es ist in der Tat auffallend, dass seit Rieder zum ersten Male mittels der Wismut-

---

[1]) Haenisch, Über die Röntgendiagnose bei Dickdarmuntersuchungen, 7. Röntgenkongress, S. 20. Die Röntgenuntersuchung bei Verengerungen des Dickdarmes. Röntgenologische Frühdiagnose des Dickdarmkarzinoms. Münch. med. Wochenschrift 1911, Nr. 45.

Digitized by Google

mahlzeit einen Dickdarmtumor diagnostizierte, die Mitteilungen von auf diese Weise festgestellten Fällen von Dickdarmverengerungen nur ganz vereinzelt geblieben sind, während Haenisch über eine bedeutende Anzahl von derartigen Fällen verfügt, die er nach seiner Methode festgestellt hat.

Zwar hat schon in früherer Zeit Schenck[1]), den das Verfahren mit der Wismutmahlzeit im Stich gelassen hatte, durch Anwendung des Wismuteinlaufs einen Dickdarmtumor bestimmt und Sitz und Ausdehnung festgestellt, aber erst Haenisch hat die Methode wieder aufgenommen und zu einer exakten Untersuchungsart ausgebildet. Die nachfolgende kurze Mitteilung hat den Zweck, zu zeigen, wie eine Dickdarmstenose trotz genauer Verfolgung der Wismutmahlzeit der Beobachtung völlig entgehen kann, während sie bei Anwendung des Wismuteinlaufs leicht und sicher nachweisbar ist.

Es handelt sich um einen 60jährigen Mann, der seit längerer Zeit schon an Darmbeschwerden litt, die zunächst als chronische Colitis gedeutet wurden. Der Patient musste etwa 3—6mal des Tages zu Stuhl, dabei wurden in der Regel nur geringe Mengen eines weichbreiigen oder flüssigen Stuhles entleert, der viel schleimige Beimengen enthielt und in der Regel auch etwas Blut. Erst in der letzten Zeit hatte er über leichte Schmerzen in der linken Unterbauchgegend zu klagen. Weder bei äusserer, noch bei innerer Untersuchung liess sich ein Tumor nachweisen. Rektoskopisch fand sich eine starke Proctitis und Sigmoiditis, die Schleimhaut war stark gerötet, von stark erweiterten Gefässen durchzogen, mit reichlichem Schleim bedeckt. Von Tumor war nichts zu entdecken. Da der Patient trotz aller diätetischen Behandlung immer mehr abmagerte, regte sich der Verdacht, ob nicht doch auf dem Boden einer alten Entzündung sich ein maligner Tumor entwickeln möchte. Erkennbare Zeichen einer Stenose bestanden nicht.

Es wurde zunächst eine Riedersche Wismutmahlzeit verabreicht und nun im Verlauf von 48 Stunden in entsprechenden Zwischenräumen der Wismutbrei auf seiner Wanderung verfolgt. Doch konnte, obwohl die einzelnen Partien des Dickdarms von Wismut gefüllt gesehen wurden, nirgends eine Stenose erkannt werden. Nun wurde die Untersuchung mittels Wismuteinlaufs ausgeführt nach den von Haenisch gegebenen Vorschriften, und diese Untersuchung ergab sofort ein einwandfreies Resultat. Der Befund wurde durch photographische Aufnahme festgehalten und ist aus anliegendem Bilde leicht zu erkennen. Das Rektum zeigt sich mächtig gefüllt und gedehnt, das Colon descendens zeigt normale Füllung, die gegen das Transversum zu abnimmt — der Patient konnte nicht den ganzen Einlauf in sich aufnehmen und so blieben die oberen Darmpartien mangelhaft gefüllt. Zwischen Rektum und Kolon descendens ist eine handbreite völlige Aussparung im Darmlumen. In diesem Bereich ist keine Spur von Wismutschatten zu sehen. Es fand sich also eine Stenose der Flexura sigmoidea. Die Diagnose schwankte zwischen entzündlicher Stenose und Karzinom. Bei der Operation, die Dr. Ach-München ausführte, ergab sich ein Karzinom, dessen Sitz und Ausdehnung völlig dem Befunde im Röntgenbilde entsprach.

Für die Diagnostik und die therapeutischen Massnahmen erweist sich also die Röntgenuntersuchung des Dickdarms als äusserst brauchbar. Wir haben in ihr ein Mittel, Veränderungen des Dickdarms zu erkennen und zu lokalisieren zu einer Zeit, wo die übrigen Methoden uns im Stiche lassen können. Zuweilen mag die Kombination von Wismutmahlzeit und Einlauf vorteilhaft sein, für die Diagnostik der Dickdarmverengerungen scheint aber das Verfahren mittels Einlaufs vorzuziehen sein.

---

[1]) Schenck, Über die Darstellung von Dickdarmstenose durch das Röntgenverfahren. Fortschritte der Röntgenstrahlen, Band 12, S. 323.

Digitized by Google

Ein Fall von Pankreasstein.

Von

Dr. **Pförringer** in Regensburg.

(Hierzu Tafel IV, Fig. 6.)

Sowohl wegen der Seltenheit des Befundes, als auch wegen der schwerwiegenden Bedeutung für die Differentialdiagnose mag folgender Fall, den ich vor einigen Jahren zu beobachten Gelegenheit hatte, ein gewisses Interesse beanspruchen: Von einem Kollegen wurde mir ein Mann zur Untersuchung auf Nierenstein zugeschickt, der seit längerer Zeit schon an kolikartigen Schmerzen litt. Der Patient erzählte, dass er seit mehreren Jahren schon über Schmerzen in der rechten Bauchseite, die anfallsweise auftreten, zu klagen habe. Den Schmerz verlegte er hierbei in die rechte Lumbalgegend. Ganz plötzlich in bestem Wohlbefinden werde er von einem heftigen Schmerz befallen, der so stark sei, dass er sich auf der Strasse wälzen müsse. Er müsste stets mit Morphium eingespritzt werden, sonst könne er den Zustand nicht aushalten. Zu Beginn des Anfalles trete häufig Brechen ein. Über Störungen von Seite der Urinentleerung habe er nicht zu klagen. Eine gelbe Hautverfärbung sei bei ihm niemals vorhanden gewesen. Die Dauer solch eines Anfalles betrage etwa einen Tag, nachher fühle er sich wieder ganz wohl. Die Anfälle seien anfänglich selten aufgetreten, in letzterer Zeit aber häuften sie sich so sehr, dass der Zustand kaum mehr erträglich sei.

Bei äusserer Untersuchung liess sich keine krankhafte Veränderung feststellen. Bei Röntgenuntersuchung fand sich in der rechten Nierengegend ein kirschkerngrosser intensiver Konkrementschatten. Auffällig war mir dabei, dass der Schatten näher der Wirbelsäule lag, als dies bei Nierensteinen gewöhnlich der Fall ist. Eingedenk der vielfachen Fehlerquellen, die man bei der Diagnose Nierenstein zu berücksichtigen hat, fasste ich mein Gutachten vorsichtig ab und schrieb dem Kollegen, es finde sich wohl in der rechten Nierengegend ein Steinschatten, aber es liesse sich auf Grund einer einmaligen Untersuchung nicht mit Sicherheit sagen, ob dieser Schatten in der Niere läge; er könne auch durch ein anderes Gebilde verursacht sein. Meine Auskunft war anscheinend dem Patienten zu ungenügend und so liess er sich denn an einem anderen Orte nochmals untersuchen. Dort wurde derselbe Schatten entdeckt und als Nierenstein diagnostiziert. Der Mann war zur Operation bereit und liess dieselbe alsbald vornehmen. Bei der Operation fand sich nun kein Nierenstein und sie wurde resultatlos beendigt. Unglücklicherweise ging der Mann an einer Nachblutung zugrunde. Die Sektion ergab folgenden Befund:

Die Blase war völlig mit Blut gefüllt, weder in der Niere noch im Ureter fand sich ein Stein. Dagegen wurde ein rundliches Konkrement im Ausführungsgang des Pankreas entdeckt, dessen Grösse den Dimensionen des im Röntgenbild gefundenen Schattens entsprach. (Ich verdanke den Bericht dem Kollegen, der mir den Fall zur Untersuchung zugeschickt hatte.)

Pankreassteine sind im ganzen seltene Gebilde. Man findet sie wohl zuweilen als zufällige Befunde bei Sektionen, am Lebenden aber wurden sie bislang nur in wenigen Fällen entdeckt. Nach Robson[1]) sollen im ganzen etwa 80 Fälle beschrieben sein; intra vitam diagnostiziert aber wurden sie erst in einigen wenigen Fällen. Nach Guleke[2]) sollen sie bislang erst viermal aus dem Duktus Wirsungianus und dem Pankreasgewebe durch Operation entfernt sein.

Die Symptome sind nicht prägnant genug, um die Diagnose mit Sicherheit zu ermög-

[1]) Cit. nach Guleke.

[2]) Guleke, Die neueren Ergebnisse der akuten und chronischen Erkrankungen des Pankreas, mit besonderer Berücksichtigung der entzündlichen Veränderungen. Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie, Band 4.


Digitized by Google

lichen. Bei genauer Beachtung der Koliken mag es ja vielleicht gelingen, sie von einer Nierensteinkolik zu unterscheiden, es dürfte aber sehr schwer sein, eine Gallensteinkolik mit Sicherheit auszuschliessen. Im vorliegenden Falle wurde, obwohl nicht alle Anzeichen dafür sprachen, ein Nierenstein angenommen. Die richtige Diagnose wurde erst auf dem Sektionstisch gestellt.

In der mir zugänglichen Literatur habe ich nur einen Fall entdeckt, bei dem durch Röntgenuntersuchung Pankreassteine dargestellt wurden. Assmann[1]) beschreibt einen Fall von Pankreastumor, der in verschiedenen Hohlräumen eine Anzahl Steine enthielt und ausserdem noch im erweiterten Ausführungsgang des Schwanzteiles eine ganze Anzahl von Konkrementen. Die Steine wurden intra vitam übersehen und erst nachdem die Sektion sie aufgedeckt hatte, bei nochmaliger Durchsicht der Platten auch im Bilde festgestellt. Ausserdem finde ich nur noch bei Guleke die Angabe, dass nach Robson, Neumann, Delagènière Pankreassteine für Röntgenstrahlen undurchlässig seien. In meinem Falle gab das Konkrement sogar einen sehr deutlichen Schatten.

Im vorliegenden Falle konnte die für Nierenstein ungewöhnliche Lage hart an der Wirbelsäule den Verdacht erwecken, dass der Stein sich in einem anderen Organ befinden müsse. Ich muss allerdings gestehen, dass ich an die Möglichkeit eines Pankreassteines nicht gedacht habe. Hinsichtlich der Differentialdiagnose mit Gallenstein konnte die Intensität des Schattens auffallen, da Gallensteine, wenn sie überhaupt darstellbar sind, meist nur einen sehr schwachen Schatten geben.

Unter den mannigfaltigen Möglichkeiten, die man bei der Diagnose auf Nierenstein zu berücksichtigen hat, ist meines Wissens nirgends auf die Eventualität eines Pankreassteines hingewiesen. Man wird nach dem Ergebnis dieses Falles in Zukunft wohl auch diese Möglichkeit zu berücksichtigen haben.

Über den Unterricht in der Strahlenkunde an den deutschen Universitäten.

Von

Prof. Dr. **Victor Klingmüller,** Kiel.

Der Aufforderung der Schriftleitung der „Fortschritte“, meine Anschauungen über die Röntgenologie und die gesamte Strahlenkunde als Unterrichtsfach an deutschen Universitäten in einem Aufsatz niederzulegen, komme ich gern nach. Ich glaube deshalb ein Recht zu haben, als Vertreter eines anderen Faches zu dieser Frage Stellung zu nehmen, weil ich an meiner Klinik seit mehreren Jahren eine eigene Röntgenabteilung eingerichtet habe, für deren Leitung ein in der gesamten Strahlenkunde ausgebildeter Dozent eingesetzt wurde. Diese Einrichtung wurde eben von mir deswegen geschaffen, weil ich von jeher die Bedeutung der Strahlentherapie für die Dermatologie sehr hoch eingeschätzt habe und, weil ich glaubte, dass ein in der allgemeinen Strahlenkunde bewanderter und ausgebildeter Dozent am ehesten berufen sei, als akademischer Lehrer für dieses Fach zu wirken. Damit ist schon von vornherein meine Stellungnahme zu dieser ganzen Frage gekennzeichnet. Ich will aber auf die einzelnen Punkte noch näher eingehen.

Dass die Entwicklung der wissenschaftlichen Strahlenkunde einhergehen muss mit einem geeigneten Unterricht an den medizinischen Fakultäten der Universitäten, ist ohne weiteres einleuchtend und bedarf nicht des Beweises.

Ich bin nun aber der Ansicht, dass der Unterricht, wie er heute an deutschen Universitäten den Studierenden erteilt wird, nicht genügt. Am besten wird das klar, wenn man

[1]) Assmann, Röntgenographischer Nachweis von Pankreassteinen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Band 18, Heft 4.


Digitized by Google

die Vorlesungen aufzählt, welche an den einzelnen Hochschulen über Röntgenologie und Strahlentherapie gehalten werden. Nehmen wir das Beispiel des laufenden Semesters, S.-S. 1912, und des W.-S. 1911—1912 (nach dem Universitätskalender Ascherson):

Vorlesungen im S.-S. 1912.

Bonn: Hoffmann, a. o. Prof. für Dermatologie: Röntgenbehandlung der Hautkrankheiten. 1stdg.

Breslau: Prof. Bittorf, Privatdozent für innere Medizin: Röntgendiagnostik und Therapie. 1stdg.

Erlangen: Vakat.

Freiburg: de la Camp, o. Prof. für innere Medizin: Kursus der internen Röntgendiagnostik. 1stdg.

Giessen: Vakat.

Göttingen: Hirsch, o. Prof. für innere Medizin: Kursus der Röntgendiagnostik und Therapie innerer Krankheiten. 1stdg.

Greifswald: Vakat.

Halle: Vakat.

Heidelberg: Werner, Privatdozent für Chirurgie: Strahlenbehandlung der bösartigen Neubildungen. 1stdg.

Jena: Lommel, a. o. Prof. für innere Medizin: Ausgewählte Kapitel der Röntgenkunde. 1stdg.
Röpke, a. o. Prof. für Chirurgie: Röntgentechnik und Diagnostik. 1stdg.
Thiemann, Privatdozent für Chirurgie: Röntgentechnik und Diagnostik. 2stdg.

Kiel: Meyer, Privatdozent für Röntgenkunde und Lichttherapie: 1. Grundlagen der Röntgendiagnostik und Therapie. 1stdg. 2. Röntgenologisches Praktikum. Halbtägig.
Schlecht, Privatdozent für innere Medizin: Röntgendiagnostik und Therapie in der inneren Medizin. 1stdg.

Königsberg: Thelemann, Privatdozent für innere Medizin: Röntgendiagnostik und Technik bei inneren Affektionen. 2stdg.
Prof. Haecker, Privatdozent für Chirurgie: Chirurgische Röntgenologie. 1stdg.

Leipzig: von Criegern, Privatdozent für innere Medizin: Röntgenverfahren in der inneren Medizin. 1stdg.

Marburg: Hildebrandt, a. o. Prof. für gerichtliche Medizin: Röntgenkursus. 1stdg.
Hohmeier, Privatdozent für Chirurgie: Chirurgische Röntgendiagnostik. 1stdg.

München: Rieder, a. o. Prof. für physikalische Therapie: Kursus der röntgenologischen Diagnostik. 2stdg.
Grashey, a. o. Prof. für Chirurgie: Kursus der chirurgischen Untersuchungsmethoden einschliesslich des Röntgenverfahrens. 3stdg.

Rostock: Vakat.

Strassburg: Dietlen, Privatdozent für innere Medizin: Röntgenologisch-diagnostische Demonstrationen. 1stdg.

Tübingen: Otten, Privatdozent für innere Medizin: Kursus der Röntgenuntersuchung. 1stdg.

Würzburg: Faulhaber, Privatdozent für Röntgenologie: 1. Kursus der Röntgentechnik. 1stdg. 2. Diagnostische Anwendung der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin. Einmal 2stdg. 3. Anleitung zu selbständigen Arbeiten. Täglich.

In dieser Aufstellung sind zwei zahnärztliche Vorlesungen von Pfaff-Leipzig und Loos-Strassburg nicht berücksichtigt, da sie nur für Zahnärzte in Frage kommen können. Vorlesungen über die Anwendung der Röntgenologie in der normalen Anatomie werden in dem laufenden Semester nicht gehalten.

Digitized by Google

Vorlesungen im W.-S. 1911/1912.

Bonn: Krause, o. Prof. für innere Medizin: Röntgendiagnostik und Therapie innerer Krankheiten. 1 stdg.

Breslau: Bittorf, Privatdozent für innere Medizin: Kursus der Röntgendiagnostik und Therapie. 1 stdg.

Erlangen: Vakat.

Freiburg: de la Camp, o. Prof. für innere Medizin: Kursus der internen Röntgendiagnostik. 1 stdg.

Oberst, Privatdozent für Chirurgie: Kursus der Röntgenuntersuchung. 1 stdg.

Giessen: Vakat.

Göttingen: Hirsch, o. Prof. für innere Medizin: Kursus des Röntgenverfahrens. 1 stdg.

Fromme, Privatdozent für Chirurgie: Diagnostisch-chirurgische Erkrankung im Röntgenbilde. 1 stdg.

Greifswald: vakat.

Halle: Hoesslin, Privatdozent für innere Medizin: Kursus der Röntgendiagnostik. 1 stdg.

Heidelberg: Werner, Privatdozent für Chirurgie: Strahlenbehandlung der bösartigen Neubildungen. 1 stdg.

Jena: Thiemann, Privatdozent für Chirurgie. Röntgenkursus. 2 stdg.

Kiel: Meyer, Privatdozent für Röntgenkunde und Lichttherapie: 1. Röntgenologisches Praktikum. Halbtägig. 2. Grundlagen der Röntgendiagnostik und Strahlentherapie. 1 stdg.

Königsberg: Telemann, Privatdozent für innere Medizin: 1. Allgemeine Röntgentechnik. 2 stdg. 2. Intern-röntgenologische Untersuchungen. 2 stdg.

Leipzig: von Criegern, Privatdozent für innere Medizin: Das Röntgenverfahren in der inneren Medizin. 1 stdg.

Marburg: Hildebrand, a. o. Prof. für gerichtliche Medizin. Röntgenkursus. 1 stdg.

München: Rieder, a. o. Prof. für physikalische Therapie: Röntgenologische Diagnostik. 2 stdg.

Grashey: a. o. Prof. für Chirurgie: Kursus der chirurgischen Untersuchungsmethoden mit Berücksichtigung des Röntgenverfahrens. 3 stdg.

Rostock: vakat.

Strassburg: Dietlen, Privatdozent für innere Medizin: Röntgendiagnostik und Therapie mit praktischen Übungen. 2 stdg.

Tübingen: vakat.

Würzburg: Faulhaber, Privatdozent für Röntgenologie: 1. Kursus der Röntgentechnik. 2 stdg. 2. Diagnostische Anwendung des Röntgenverfahrens in der inneren Medizin. 2 stdg. 3. Anleitung zu selbständigen Arbeiten. Täglich.

Die Vorlesungen über normale Anatomie, sowie zahnärztliche Vorlesungen von Voit-Göttingen, Hasselwander-München, Loos-Strassburg sind nicht berücksichtigt.

Vorlesungen an der Berliner Universität.

Prof. Grunmach: 1. Experimentelle, physikalische, diagnostische und therapeutische Arbeiten mittels der X-Strahlen. 2 stdg. 2. Über die Aktinographie in Verbindung mit den übrigen physikalischen Untersuchungsmethoden und mit Übungen am Kranken. 2 stdg.

Prof. His: Kursus der Röntgentechnik und Diagnostik. 1 stdg.

Prof. Bergmann: Röntgendiagnostik und Therapie in der inneren Medizin. 2 stdg.

Prof. Reyher: Röntgendiagnostik in der Kinderheilkunde. 1 stdg.


Digitized by Google

Prof. Wolff: Lungenkrankheiten. Kursus mit röntgenologischen Untersuchungen. 2stdg.
Prof. Wollenburg: Allgemeine Röntgendiagnostik chirurgischer Krankheiten. 1stdg.
Prof. Rumpel: Chirurgische Röntgendiagnostik. 1stdg.
Prof. Rosenbach: Chirurgische Röntgendiagnostik mit praktischen Übungen. 1stdg.
Prof. Heller: Demonstration interessanter Fälle mit Berücksichtigung der Röntgentherapie 2stdg.
Privatdozent Schulz: Physikalische Therapie der Hautkrankheiten. 3stdg.
Prof. Dieck: Röntgenologie in der Zahnheilkunde. 1stdg.

Daraus ergibt sich folgendes, wenn wir Berlin ausnehmen, wo besondere Verhältnisse vorliegen:

1. An einer Anzahl deutscher Universitäten (in beiden Semestern an je fünf Hochschulen, das ist $^1/_4$ der Universitäten) ist das Fach der Strahlenkunde durch eine besondere Vorlesung nicht vertreten, es wird keine Vorlesung gehalten, welche sich auf dieses Fach bezieht.

2. An je fünf bzw. vier Hochschulen (im S. S. 12 in Breslau, Freiburg, Göttingen, Leipzig, Tübingen, im W. S. $^{11}/_{12}$ in Bonn, Breslau, Halle, Leipzig) wird von einem Dozenten der inneren Medizin eine einstündige Vorlesung über die Röntgendiagnostik und Therapie in der inneren Medizin gehalten. Andere Vorlesungen oder Kurse finden dort nicht statt. An einer Hochschule (Heidelberg) wird nur eine einstündige Vorlesung über die Strahlenbehandlung bösartiger Geschwülste gehalten.

Daraus folgt, dass an elf Universitäten die Strahlentherapie nicht in dem Umfange gelehrt wird, wie es ihrer Bedeutung als Unterrichtsfach entspricht. Auch wenn man berücksichtigt, dass in manchen Kursen über physikalische Heilmethoden oder physikalische Untersuchungsmethoden das Röntgenverfahren besprochen wird, so genügt das meiner Ansicht nach nicht, ein so kompliziertes Verfahren in geeigneter Weise zu lehren. Dazu bedarf es besonderer Vorlesungen.

3. An einer Reihe weiterer Hochschulen wird das Röntgenverfahren von mehreren Dozenten (Innere Medizin, Chirurgie, Dermatologie) gelesen. Aber nur an vier Hochschulen wird die Röntgenologie als Hauptfach gelesen (an zwei bayrischen, an einer preussischen und an der reichsländischen), und zwar von einem ausserordentlichen Professor mit dem Lehrauftrag für physikalische Therapie, und von drei Dozenten, von welchen einer die Venia legendi für innere Medizin, zwei eine solche für Röntgenologie besitzen. Einen Lehrauftrag für dieses Fach hat keiner der Dozenten.

Man kann bei der Beurteilung dieser Statistik einen verschiedenen Standpunkt einnehmen, je nachdem man sich zu der Frage stellt: Ist die Röntgenologie eine Spezialfachwissenschaft wie alle anderen Spezialgebiete oder handelt es sich hier um ein Verfahren, dass eine Hilfswissenschaft für andere Fächer darstellt? Mit anderen Worten ist der Röntgenologe ein Spezialist oder nicht? Es ist klar, dass diese Frage für die ganze Beurteilung der Stellung der Röntgenologie als Unterrichtsgegenstand von ausschlaggebender Bedeutung sein muss.

Es ist das Verdienst von Albers-Schönberg, diese Frage durch Einbringung von besonderen, darauf bezüglichen Thesen auf dem letzten Röntgenkongress in Fluss gebracht zu haben. Es wurde debattelos einstimmig der Grundsatz angenommen, dass die Röntgenologie ein vollberechtigtes Spezialfach ist, wie z. B. die Ophthalmologie und andere Fächer, und es wurde betont, dass der Röntgenologe ein Spezialist ist, welcher als solcher von Ärzten und Patienten zur Bestätigung einer Diagnose oder zur Therapie entsprechend den allgemein üblichen Grundsätzen konsultiert werden kann. Man kann dieser Auffassung entgegenhalten, dass die Röntgenologie keine Organspezialwissenschaft ist, dass es sich hier um ein Verfahren handelt, dass beinahe alle Disziplinen beherrschen und anwenden müssen. Ganz sicher ist das richtig. Aber hier kommt es doch

Digitized by Google

auf folgendes an: Kein Arzt kann die Kenntnis der inneren Medizin entbehren, er mag ein Spezialfach ausüben, welches er will, und doch wird man dem inneren Mediziner die Berechtigung nicht absprechen können, sich, wenn er will, als Spezialarzt für innere Medizin zu bezeichnen, da doch der Nichtspezialist unter Umständen dringend der Beratung durch den besser mit allen Hilfsmitteln der modernen Untersuchungsmethoden ausgerüsteten Spezialisten bedarf. Und ferner, die Syphilidologie ist ein Gebiet, welches alle Organe des Körpers begreift, über welche jeder Arzt unterrichtet sein muss, und doch wird kein Mensch auf den Gedanken kommen, der Syphilidologie ihre Bedeutung als Spezialfach zu bestreiten.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse für die Röntgenologie. Die Bedeutung dieses Faches liegt ja gerade darin, dass es so grosse Anwendung gewonnen hat, sowohl in der Diagnostik wie in der Therapie, — kein Arzt sollte ohne die grundlegenden Kenntnisse in der Röntgenologie in die Praxis entlassen werden, — und doch muss es ausserdem Spezialärzte für dieses Fach geben, so gut wie für die anderen medizinischen Spezialfächer, denn bei der Schwierigkeit der Materie wird der praktische Arzt häufig genug das Urteil des Fachmannes nötig haben, ganz abgesehen davon, dass schon nicht jeder Arzt über einen Röntgenapparat verfügt, also gar nicht in der Lage ist, bei seinen Kranken das Röntgenverfahren selbst anzuwenden, also einen Spezialisten braucht. Da aber die Röntgenologie ein keineswegs abgeschlossenes Gebiet ist, sondern in steter aufsteigender Entwicklung begriffen, so ergibt sich daraus erst recht die Unmöglichkeit für den Praktiker, alle die Neuerungen, welche täglich herauskommen, selbst zu verfolgen oder gar zu erproben. Dazu bedarf er dringend der beratenden Unterstützung des spezialistisch geschulten Röntgenologen.

Es ist wohl klar, dass jeder, der sich auf den von mir vertretenen Standpunkt stellt, dass die Röntgenologie ein vollberechtigtes medizinisches Spezialfach ist wie die Ophthalmologie, Laryngologie usw., die Vertretung dieses Faches an den deutschen Universitäten als nicht genügend bezeichnen wird und, dass er den Wunsch hat, die Röntgenologie als selbständigen Zweig der wissenschaftlichen Medizin an den Universitäten anerkannt zu sehen. Denn, wenn die Röntgenologie ein Spezialfach ist — und die Stellung des Röntgenologen als Spezialarzt wird ja auch heute schon fast allgemein anerkannt — dann muss sie auch von einem eigenen Vertreter, d. h. von einem Dozenten im Hauptamt, und zwar mit einem Lehrauftrag gelehrt werden. Das ist die ganz einfache und notwendige Folge, welche sich aus dieser Anschauung von selbst ergibt. Daher ist der Wunsch der deutschen Röntgenologen, dass ihre Wissenschaft von einem Fachmann im Hauptamt gelehrt wird, durchaus berechtigt und es ist in der Sache selbst begründet, dass dieser Wunsch über kurz oder lang in Erfüllung gehen muss. Dass es nur im Interesse der Sache liegt, wenn ausserdem noch von den Vertretern anderer Disziplinen vor allem der inneren Medizin, Chirurgie, Zahnheilkunde, Dermatologie, röntgenologische Kurse stattfinden, das braucht kaum besonders betont zu werden. Aber ein Dozent sollte an jeder Universität vorhanden sein, welcher die gesamte Strahlenkunde in ihrer Anwendung in der Diagnostik und Therapie vertritt. Genau wie früher die Ophthalmologie sich nicht zu ihrem Schaden von der Chirurgie loslöste und die Dermatologie von der inneren Medizin, so ist auch der Röntgenologie derselbe Weg vorgeschrieben. Davon werden alle anderen Disziplinen auf den Hochschulen nur Nutzen haben, denn, was sie der Röntgenologie an Selbständigkeit abtreten, das wird ihnen dieser Zweig mit Zinsen reichlich zurückzahlen. Nichts wäre verkehrter als die Annahme, dass die übrigen Fächer etwas von ihrem wohl erworbenen Recht auf diese Wissenschaft abtreten sollten. Davon kann keine Rede sein. Sie werden ihre Röntgeninstitute behalten müssen und werden ihre Lehrtätigkeit in diesem Fach nun wahrscheinlich sogar im verstärkten Masse ausüben. Aber was sie lehren, ist doch, vom Standpunkt der Röntgenologie betrachtet,

Digitized by Google

immer etwas Einseitiges, denn sie werden die Röntgenkunde nur im Rahmen ihres Faches lehren. Wenn jedes Fach die Röntgenkunde zum Gegenstand des Unterrichtes machte, so wäre damit schon viel gewonnen, aber dieser Weg ist natürlich sehr umständlich, und dieses Ziel wird auch wohl, wie die Statistik zeigt, nie erreicht werden. Deshalb ist der andere Weg, einem Dozenten die Lehrtätigkeit in der Strahlenkunde zu übertragen — unbeschadet der Lehrtätigkeit anderer Dozenten auf diesem Gebiet — nach meiner Ansicht vorzuziehen.

Es sprechen noch eine Anzahl von Gründen für diesen letzten Weg. Es liegt im Interesse des ganzen Faches und, ich kann wohl auch hinzusetzen, im Sinne einer vollständigen Universitätsausbildung, dass die Ärzte, welche das Röntgenverfahren ausüben, ihre Fortbildung dort erfahren, wo auch die übrigen Zweige der Medizin gelehrt werden, d. h. an Universitäten, Akademien und städtischen Krankenhäusern. Dazu kommen in diesem besonderen Falle noch die Laboratorien namhafter Röntgenologen.

Es ist klar, dass, wenn Lehrstühle für Strahlenkunde vorhanden sind, sich die Einrichtung solcher Ärztekurse an den Hochschulen, welche mir aus manchen Gründen notwendig erscheinen, viel leichter bewerkstelligen lässt. Dass gerade an solchen allgemeinen Ärztekursen für Strahlenkunde dann natürlich auch die Dozenten anderer Fächer als Lehrer in ihrem Fach mit Nutzen mitwirken müssen, sei noch besonders betont. Aber gerade für solche Kurse ist ein wissenschaftlicher Mittelpunkt, wie er sich z. B. für die Kurse an der Akademie in Köln so sehr bewährt hat, sehr erspriesslich.

Und weiter ist die wichtige Frage damit beantwortet: wo sollen sich die Ärzte, welche sich dauernd als Spezialärzte der Strahlenkunde widmen wollen, ausbilden? Heute ist doch die Ausbildung der jungen Ärzte in diesem Fache an der Hochschule recht schwierig oder unmöglich. Sie müssen von einer Klinik zur anderen wandern, um sich auf diese Weise ihre Kenntnisse zu sammeln. Wie viel besser wäre es, wenn ein Institut als Mittelpunkt vorhanden wäre, dass sich dieser Ärzte besonders annimmt, wo ein Leiter wirkt, welcher selber Röntgenologe ist und der nun den Ärzten, welche bei ihm eine gewisse Zeit wissenschaftlich und praktisch arbeiten, die grundlegenden und allgemeinen Kenntnisse in der gesamten Strahlenkunde übermitteln kann. Auch den Medizinalpraktikanten, welche diesem Fache Interesse entgegenbringen, wäre damit Gelegenheit geboten, sich auch darin für ihre spätere praktische Tätigkeit auszubilden.

Aus alldem geht hervor, dass der nächste Schritt, welchen die Röntgenologie tun muss, wenn sie wirklich eine Spezialwissenschaft sein will, der ist, dahin zu streben, dass Lehraufträge für Dozenten geschaffen werden. Ob es zweckmässiger ist, Lehraufträge für physikalische Therapie oder physikalische Medizin zu schaffen, worin dann die Röntgenologie wohl ihre Bedeutung entsprechend an erster Stelle steht, wie es in München der Fall ist, ob es zweckmässiger ist, Lehraufträge nur für Strahlenkunde oder Röntgenologie zu erteilen, das möchte ich dahingestellt sein lassen. Beide Wege würden dem Fach gerecht werden.

Wenn man sich nun weiter die Frage vorlegt, wie der Entwicklungsgang der Röntgenologie als Unterrichtsfach an den Universitäten sich gestalten wird, so liegt es nahe, sich an die Entwicklung zu erinnern, welche andere Spezialfächer genommen haben, bevor sie über eigene Kliniken und Institute verfügten. Die Dermatologie z. B. wurde ja früher allgemein an den Hochschulen im Nebenamte von Vertretern anderer Fächer gelehrt (heute noch in Greifswald von dem Paediater), bis dieses Fach sich gewissermassen emanzipierte und bis Lehraufträge geschaffen wurden, welche nun an mancher Hochschule einem in einem Assistentenverhältnis zur inneren Klinik stehenden fachwissenschaftlich geschulten Dozenten übertragen wurden (Tübingen, Marburg, Jena, Basel, Erlangen, Heidelberg, Halle). Die Entwicklung schritt dann so fort, dass aus diesen wissenschaftlich selbständigen Abteilungen anderer Kliniken eigene Kliniken für Dermatologie wurden (Heidelberg, Halle, Tübingen).

Digitized by Google

An einigen Universitäten (Kiel, Giessen, Rostock) wurden von vornherein Kliniken für das Spezialfach eingerichtet.

Dass die Röntgenologie, wenn sie als selbständiger Zweig der Medizin anerkannt wird und ihre Vertreter Lehraufträge bekommen, einen wesentlich anderen Entwicklungsgang durchmachen wird, ist nicht anzunehmen. Entweder, das wäre natürlich das Beste, müssen besondere Universitätsinstitute geschaffen werden, in welchen wissenschaftlich und praktisch die Strahlenkunde gelehrt wird. Das wird sicher nur an einigen wenigen Hochschulen vor der Hand möglich sein, denn es ist nicht anzunehmen, dass sich die Ministerien für diese Belastung des Etats mit neuen Instituten leicht entschliessen werden. Oder es muss eines der Röntgenlaboratorien der Universitätskliniken für diesen Lehrzweck nutzbar gemacht werden, es muss also vorläufig einem der Leiter der Röntgenlaboratorien der Universitätskliniken der Lehrauftrag für Strahlenkunde erteilt werden. Damit wird dieses Institut Unterrichtsinstitut, welches sich — genau wie es in der Dermatologie war — später zu einem selbständigen Institut umgestalten wird. Das scheint mir der ganze natürliche Entwicklungsgang zu sein.

Wem nun aber an den einzelnen Hochschulen der Lehrauftrag erteilt werden soll, das ist natürlich, so wie die Verhältnisse heute liegen, eine Personenfrage und scheidet aus unseren Betrachtungen aus. In den meisten Fällen wird es wohl ein innerer Mediziner sein, in anderen ein Chirurg oder ein Vertreter einer anderen Disziplin, wenn er sich Verdienste um das Fach erworben hat und selber Wert darauf legt, seine ursprüngliche Wissenschaft mit der Strahlenkunde zu vertauschen.

In einer Beziehung wird sich allerdings die Entwicklung der Strahlenkunde an den Hochschulen von der anderer Fächer unterscheiden. Während nämlich bei den anderen Fächern die Abtrennung von der inneren Medizin oder Chirurgie dazu führen musste, dass nun diese Disziplinen vollständig auf die Spezialwissenschaft verzichteten und ihre Pflege dem neugeschaffenen Unterrichtsfach völlig überliessen, muss und wird hier die Entwicklung aber anders verlaufen. Die Kliniken müssen ihre eigenen Röntgeninstitute behalten und sie werden im Gegenteil aus der neugeschaffenen Lehrstelle solchen Nutzen ziehen, dass sie ihre eigenen Institute wissenschaftlich und technisch immer weiter vervollkommnen werden. Darin besteht dann der grosse Wert für alle Universitätskliniken, dass eine wissenschaftliche Zentrale besteht, welche fortwährend neu geschaffene Methoden der rastlos fortschreitenden Technik prüfen kann, ehe die Kliniken Zeit und Geld daran verschwenden, welche in schwierigen Fällen die Ärzte der übrigen Kliniken technisch und wissenschaftlich ausbildet, die Vorgeschrittenen mit fachmännischem Rat unterstützt, und welche vor allem in wissenschaftlicher Arbeit das Fach weiter ausbaut und der Mittelpunkt für den akademischen Unterricht in der allgemeinen Strahlenkunde ist.

So wird in steter Wechselwirkung eine solche Einrichtung befruchtend und anregend einwirken müssen auf alle Kliniken und andererseits wird die Röntgenologie wieder reichen Nutzen davon haben, dass sie eine stetige Fühlung mit der gesamten klinischen Wissenschaft hat.

Über die Notwendigkeit der Errichtung radiologischer Lehrstellen an den Universitäten.

Von

Dr. **Siegmund Kreuzfuchs** (Wien).

Die grosse Bedeutung der Radiologie für die Gesamtmedizin ist heute allgemein anerkannt. Die Röntgenuntersuchung hat eine Reihe neuer und wichtiger Erkenntnisse gebracht, die auf anderem Wege nicht zu erhalten waren. Der Diagnostik wurden ungeahnte Bahnen eröffnet



und der Therapie völlig neue Wege erschlossen. Es gibt fast kein Spezialfach der Medizin, auf das nicht die Radiologie anregend und befruchtend eingewirkt hätte. Die grössten Vorteile haben aus der Radiologie die praktischen Fächer der Medizin, in erster Linie die innere Medizin und die Chirurgie gezogen. Trotzdem oder gerade deshalb wurde die Radiologie zur Hilfswissenschaft gestempelt, man hat die Röntgenuntersuchung herangezogen, hat sie aber oft genug bloss als eine Untersuchungmethode wie viele andere gelten lassen und hat mit einer noblen Geste den Röntgenbefund als eine willkommene Bestätigung der ohnehin schon gestellten Diagnose hingenommen. Dies ist es, was wir jetzt noch tagtäglich zu hören bekommen, dies der Hauptgrund, weshalb die Radiologie von der medizinischen Fakultät nicht als eine vollwertige Wissenschaft anerkannt und als ein Spezialfach von den übrigen medizinischen Fächern abgetrennt wird. Dieser Standpunkt ist aber ein vollkommen irriger sowohl aus wissenschaftlichen wie auch aus praktischen Gründen. Zunächst die wissenschaftliche Seite. Ostwald verlangt von der Wissenschaft, dass sie nicht nur systematisch geordnete Erkenntnis liefere, sondern auch, dass sie aus Vergangenem und Gegenwärtigem Zukünftiges voraussage. Nach dieser Definition ist die Radiologie eine Wissenschaft par excellence. Sie ist es um so mehr, da sich ihre Erkenntnisse nicht auf indirekt gewonnene Schlüsse, sondern auf direkte Beobachtung aufbaut. Aber auch die direkte Beobachtung kann täuschen und die Deutung des Gesehenen setzt ein tiefes Eindringen in die Materie voraus, und gerade hier liegt die Gefahr einer mangelhaften Beherrschung des Röntgenverfahrens, dies auch der Grund, weshalb sich in der Radiologie im Laufe der Zeit eine ganze Reihe von Spezialuntersuchungsmethoden herausgebildet hat, deren Erlernung ein Spezialstudium erfordert. Es handelt sich also bei der Radiologie nicht um eine Methode, wie z. B. die Auskultation oder die Perkusion, wie man es so gerne behauptet, sondern um einen Komplex von Methoden, wie bei der medizinischen Chemie, Serologie usw.

Gehen wir nun zur praktischen Seite über. Hier hat nicht die Bedeutung der Wissenschaft an sich, sondern die Ausdehnung ihres Anwendungsgebietes zu entscheiden. Wir brauchen nur einen Lektionskatalog irgendeiner Hochschule zur Hand zu nehmen, um zu erkennen, dass eine Reihe von Lehrkanzeln nicht vom wissenschaftlichen Standpunkt aus, sondern aus rein praktischen Gründen gegründet wurden; massgebend für die Zerstückelung eines einheitlichen Gebietes war einzig und allein der Umfang des Stoffes, vielfach spielten aber auch hierbei rein äussere Gründe mit. So bilden die Gynäkologie, Orthopädie, Laryngologie und andere Fächer einen integrierenden Bestandteil der Chirurgie, ihre Lostrennung erfolgte aber aus praktischen Gründen, sowie wegen des Umfanges ihres Betätigungsbereiches. Eine neuerliche Verschmelzung der zusammengehörenden Disziplinen wäre aber praktisch undurchführbar und würde auch dem Fortschreiten der Wissenschaft in vielfacher Hinsicht ein Hindernis sein. Ähnlich verhält es sich mit der Radiologie. Sie hat ein viel zu grosses ureigenes Gebiet, als dass sie sich unter die anderen medizinischen Fächer subsummieren liesse. Wer soll an dem weiteren Ausbau der Radiologie, deren Entwicklungsmöglichkeiten noch lange nicht erschöpft sind, tätig sein? Welchem Spezialfache bleibt so viel Zeit übrig, um auch noch die radiologischen Untersuchungs- und Behandlungsmethoden weiter zu vervollkommenen?. Die Erfahrung hat gelehrt, dass Spezialärzte, die die Röntgenologie auf ihr Spezialfach angewandt haben, zum Schlusse lediglich sich der Radiologie gewidmet haben, oder, wenn sie bei ihrem ersten Fache geblieben sind, den Fortschritten der Radiologie einfach nicht mehr nachzukommen vermochten. Es liessen sich hierfür Dutzende von Beispielen anführen. Die Folge der Aufteilung der Radiologie wäre und ist auch heute schon eine bedenkliche Herabminderung der Durchschnittsleistung. Wer die radiologische Literatur kennt, der weiss wieviel Minderwertiges und teilweise auch vollkommen Unbrauchbares sich in sie in den letzten Jahren eingeschlichen hat. Das Niveau der Forschung ist beträchtlich herabgedrückt, jeder, der einen achttägigen instrumentellen Kurs bei irgendeiner Röntgenfabrik absolviert und sich einen Apparat angeschafft hat, glaubt bereits ein perfekter Radiologe zu sein und scheut sich nicht Befunde abzugeben, die ein Armutszeugnis für den „Radiologen“ nicht aber für die Radiologie ausstellen. Das Gros der Ärzte

Digitized by Google

sieht dies nicht ein, die Fakultäten verhalten sich indifferent oder selbst ablehnend gegen die Berufsradiologen und immer weiter und weiter greift die Meinung um sich, dass die Radiologie auch nichts mehr herausbringe als die übrigen Fächer. Es gibt kein sichereres Mittel einen Stand zu misskreditieren als ihm unberufene Faktoren anzugliedern. So lange nicht von den zuständigen Behörden durch Errichtung von radiologischen Lehrkanzeln dokumentiert wird, dass die Radiologie eine Wissenschaft und ein Fach ist, das ebenso gelernt werden muss wie die Anatomie, Physologie, innere Medizin, Chirurgie usw., wird der verhängnisvolle Circulus vitiosus — mangelhafte Ausbildung, schlechte Resultate, daher Geringschätzung der Radiologie — nicht aus der Welt geschafft werden. Die Frage, wer mehr leistet, das klinische Verfahren oder das Röntgenverfahren ist ebenso müssig wie die Frage, ob Schiller oder Goethe der grössere Dichter ist, wir müssen froh sein, dass wir beide haben. Eifersucht ist wirklich nicht am Platze, wo es sich um das Wohl und Wehe unzähliger Kranker handelt. Wir müssen es unbedingt verlangen, dass an allen Kliniken und Krankenanstalten radiologisch geschulte, i. e. von Berufsradiologen vollkommen ausgebildete Assistenten dauernd angestellt werden. Es geht einfach nicht an, wie es ja fast die Regel ist, dem wechselnden Hilfsärztepersonal die Röntgenuntersuchung und Therapie anzuvertrauen. In zahlreichen Fällen ist der Röntgenbefund der einzige, in vielen Fällen der einzig massgebliche Befund, in diesen Fällen müssen auf seiner Basis die therapeutische Indikation und die Prognose gestellt werden, hier funktioniert also die Röntgenuntersuchung wie die oberste Instanz. Gibt es sonst irgendwo in der Welt eine Institution mit einer letzten Instanz, die gleichzeitig die schlechteste ist? Der entscheidende Richter muss die grösste Erfahrung besitzen, ihm muss auch der seltenste Fall geläufig sein. Dies muss auch von dem Radiologen unbedingt gefordert werden. In der Tat drängen sich auch in den Zentralröntgeninstituten die seltensten Fälle zusammen und der Berufsradiologe gewinnt eine Erfahrung, die von der der übrigen praktisch tätigen Ärzte vielfach wesentlich verschieden ist. Man beachte nur einmal die Statistiken der Radiologen über seltenere Erkrankungen und man wird überrascht sein, wie das Seltene scheinbar häufig vorkommt. Wer ohne profunde Kenntnisse der Radiologie und aller einschlägigen Gebiete einmal in die Praxis hinausgeht oder die Leitung eines öffentlichen klinischen oder Krankenhausröntgeninstitutes übernimmt, der wird es am eigenen Leibe erfahren, wie furchtbar schwer es ist Seil zu tanzen, wenn man noch nicht gehen kann. Das Lesen der einfachsten Platten wird ihm Schwierigkeiten machen, in jedem Querschnitt eines grösseren Bronchus wird er eine Kaverne sehen, jede harmlose Drüse wird ihm als Infiltration, jede Aortendilatation und jede kleine substernale Struma als Aneurysma imponieren; dies sind durchaus nicht konstruierte Beispiele, solche Fälle hat wohl jeder Berufsradiologe erlebt, wo die ganze Familie in Verzweiflung geraten ist, weil die „Röntgenuntersuchung“ eine Tuberkulose oder ein Aneurysma ergeben hat, die niemals bestanden haben. Und andererseits, wie oft wird der Zeitpunkt eines therapeutischen Eingriffes, sei es einer Operation, sei es einer sonst Erfolg versprechenden Behandlung verabsäumt, weil der Röntgenbefund ein „negativer“ war. Der Röntgenapparat ist kein Automat, den man einfach nur in Gang zu setzen hat, um die fertige Diagnose herauszuholen. Von der Röntgentherapie hört man jeden Moment, dass sie nicht das leistet, was man von ihr erwartet. Ja aber, ich möchte mir nur die bescheidene Frage erlauben, wissen denn auch die Spezialisten, die von ihrer Röntgenbehandlung „nichts gesehen haben“, wie man mit Röntgenstrahlen in vollkommener Weise zu behandeln hat? Es geht nicht an eine Methode in Misskredit zu bringen, weil man sie selbst nicht beherrscht.

Für die Errichtung radiologischer Lehrkanzeln wäre gerade jetzt der richtigste Moment. Die Schöpfer der medizinischen Radiologie, die für den Fortschritt vielfach ihr Leben und ihre Gesundheit eingesetzt haben, sind noch zu einem grossen Teile am Leben und stehen in der Vollkraft ihres Könnens. Gerade sie sind dazu berufen grosse Schulen zu gründen und Tradition zu schaffen, auf die noch die zweite und dritte Generation stolz sein würde. Jede einzelne medizinische Schule zehrt noch lange, lange von ihrer Tradition und die Namen Skoda, Roki-

Digitized by Google

tansky, Hebra, Billroth, Langenbeck, Traube usw. sind noch lange nicht wirkungslos. Wie, wenn diese Männer niemals Gelegenheit gehabt hätten einen Stab von Schülern heranzubilden? Soll die jetzt noch lebende radiologische Tradition eines schönen Tages spurlos verschwinden? Wenn nicht der Staat und die Universität rasch Abhilfe leisten, muss es sicher dahin kommen. Strebsame und tüchtige junge Ärzte drängen sich nicht mehr in solcher Zahl wie früher zur Radiologie, denn was für Aussichten bietet sie ihnen unter den gegenwärtigen Verhältnissen? Die Schöpfer und Meister der Radiologie werden von der Fakultät in kränkender Weise zurückgesetzt, jeder ehrgeizige Zahnarzt hat die Aussicht auf eine Lehrkanzel, der Radiologe nicht. Trotz genügender Vorbildung zahlreicher Radiologen gibt es so gut wie nirgends Privatdozenten für dieses Fach, und wo die Venia legendi erteilt wurde, geschah dies weder in einer dem Umfange der Disziplin noch der Zahl der kompeten Bewerber entsprechenden Weise. Die Tradition wird absterben in den Heimatländern der medizinischen Radiologie und sie wird fortblühen in jenen Ländern, aus denen jetzt wissbegierige Ärzte zu uns strömen. Die europäische Wissenschaft hat sich schon oft den Rang ablaufen lassen von Amerika. Sollte auch die Radiologie erst exportiert werden müssen, ehe sie zur vollen Geltung gelangt?

Ich möchte die Argumente, die für die Errichtung von radiologischen Lehrstellen sprechen noch einmal kurz zusammenfassen:

1. Die Radiologie ist eine Wissenschaft, denn sie ist auf einer exakten, mathematisch-physikalischen Grundlage aufgebaut, sie liefert systematisch geordnete Erkenntnisse und sie vermag auch, entsprechend dem Ostwaldschen Postulat der Wissenschaft, aus Vergangenem und Gegenwärtigem Zukünftiges vorauszusagen. Da sich ihre Erkenntnisse auf die direkte Beobachtung und auf das Experiment stützen, ist sie eine Erfahrungswissenschaft und, insofern sie auf das Gebiet der Medizin angewendet wird, eine angewandte Wissenschaft (medizinische Radiologie).

2. Sie ist als ein besonderes Spezialfach von allen anderen medizinischen Fächern abzutrennen. Diese Notwendigkeit ist gegeben, a) durch den umfangreichen Stoff der radiologischen Wissenschaft, b) durch ihr grosses, schon heute fast unübersehbares Anwendungsgebiet, c) durch die zahlreichen bereits bis ins Detail ausgearbeiteten Untersuchungs- und Behandlungsmethoden, d) durch die ungeheure einschlägige Literatur und e) insbesondere durch die Gefahren, die aus einer nicht sachgemässen Anwendung der Röntgenstrahlen erwachsen, und zwar sowohl, was diagnostische verhängnisvolle Irrtümer als auch was die Beschädigung von Arzt und Patienten anlangt.

3. Die Radiologie ist ihrer Ausdehnung und Wichtigkeit nach nur den grossen medizinischen Spezialfächern, der internen Medizin und der Chirurgie, insbesondere letzterer an die Seite zu stellen. Ebensowenig wie die Chirurgie aufgehört hat ein Spezialfach zu sein, weil sie Teile ihres Gebietes an die Gynäkologie, Laryngo-rhinologie und Otologie abgetreten hat und ebenso wie der Gynäkologe, der Laryngo-rhinologe und der Otologe zunächst beim Chirurgen in die Schule gehen muss, ebensowenig hört die Radiologie auf ein Spezialfach zu sein, weil die einzelnen Disziplinen der Medizin die Lehren der Radiologen nutzbringend anwenden und ebenso müssen die Vertreter der übrigen medizinischen Fächer, schon im eigenen Interesse, um die Röntgenbilder korrekt lesen und die Kranken in exakter Weise behandeln zu können, zunächst zum Berufsradiologen in die Schule gehen.

Dass die Radiologie heute autodidaktisch nicht mehr erlernt werden kann, und dass das Betreiben der Röntgenologie als Nebenbeschäftigung in der Regel zu höchst mangelhaften Ergebnissen führt, dafür lassen sich Beweise aus der Praxis und aus der Literatur in Hülle und Fülle erbringen.

4. Wie soll nun diese Wissenschaft erlernt werden? Doch nur so wie alle übrigen medizinischen Wissensfächer, indem durch Errichtung von eigenen radiologischen Lehrkanzeln und Spezialinstituten allen Ärzten und Studenten Gelegenheit zur fachgemässen Erlernung der Radiologie geboten wird. Der Staat, der für das Studium der Erzeugnisse der Kunst spezielle

Digitized by Google

Lehrkräfte angestellt, die Universität, die aus dem Lesen der Hieroglyphen ein Spezialfach gemacht hat, die medizinische Fakultät, die die kleinen Gebiete der Zahnheilkunde und der Laryngologie mit Recht einer Professur würdigt, haben die Pflicht, die unermesslichen, ins praktische Leben tief einschneidenden Leistungen der Radiologen anzuerkennen, und, wie es eine kleine Universität in Europa und einzelne Universitäten in Amerika bereits getan haben, durch Errichtung von radiologischen Lehrkanzeln dafür Sorge zu tragen, dass die Ärzte und die Studenten aus den ungeheuren, durch den Ausbau der Röntgenwissenschaft gegebenen Fortschritten der Medizin zum Wohle der Menschheit Nutzen ziehen. Caveant consules, ne quid detrimenti capiat res publica.

5. Um die Radiologie als Spezialfach aufrecht zu erhalten und zu befestigen, ist es empfehlenswert, dass kein Berufsradiologe die Dozentur oder die Professur für ein anderes Fach als eben für die Radiologie anstrebe. Damit würde auch dem Widersinn gesteuert werden, dass Berufsradiologen auf Grund ihrer gesamten Arbeiten keine Professur für Radiologie, wohl aber auf Grund eines Teiles ihrer radiologischen Arbeiten die Professur für innere Medizin, Chirurgie usw. erlangen können.

Die Radiologie als selbständiger Zweig der medizinischen Wissenschaft.

Promemoria zu den Gesuchen um Zulassung zur Privatdozentur über Radiologie an der Wiener medizinischen Fakultät.

Von

Dr. **Robert Kienböck** und Dr. **Guido Holzknecht**.

Wien, April 1903 [1]).

Es empfiehlt sich aus allgemeinen Gründen und speziell wegen der Aktualität der Angelegenheit die Frage zu behandeln, ob der Unterricht in der Radiologie, deren Notwendigkeit niemand mehr in Zweifel zieht, bloss gelegentlich von den Lehrern bestehender Fächer, in welche die Radiologie hineingreift, erteilt werden soll, oder ob er von eigens hierfür ausgebildeten Vertretern (eigenen Lehrämtern) gelehrt werden soll.

Es sei uns zunächst gestattet, einen Blick auf den Beginn und die Entwicklung der Radiologie zu werfen. Als die ersten Röntgenapparate in Verwendung kamen, pflegten die Ärzte ihre Kranken zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken dem Photographen oder Mechaniker zuzuweisen. Die kläglichen Resultate und oftmals traurigen Folgen sind bekannt. Aber auch als später an den Kliniken und in Spitälern Röntgenapparate aufgestellt wurden, ergaben sich noch sehr unzulängliche Resultate daraus, dass jeder Arzt bei dem Mangel einer Schule auf die autodidaktische Ausbildung angewiesen war und nur für kurze Zeit und nebenbei zu den radiologischen Arbeiten bestimmt wurde, ohne die übrige klinische Beschäftigung aufgeben zu dürfen, dann aber beim Aus-

---

[1]) Wir wurden dann vom Professorenkollegium dem k. k. Unterrichtsministerium zur Ernennung vorgeschlagen; das Ministerium ernannte uns ein Jahr später (1904) zu Privatdozenten der medizinischen Radiologie. Der Inhalt unseres Promemoria ist noch immer aktuell und unsere Denkschrift dürfte gerade jetzt, wo trotz der ausserordentlichen Bedeutung des Gegenstandes und den eminenten Bedürfnissen an den Universitäten Deutschlands und Österreichs von den Unterrichtsministerien noch immer keine Lehrkanzeln für Röntgenologie errichtet worden sind, allgemeines Interesse erwecken. Eine Wiener Zeitung veröffentlichte zwar damals unser Promemoria (Wiener klinische Wochenschrift, 1904, Nr. 50); doch ist das Blatt nicht allen Deutschen leicht zugänglich. Die Redaktion der Fortschritte hatte nun die Freundlichkeit, uns zu einer Umarbeitung aufzufordern. Wir haben der Aufforderung gerne Folge gegeben und veröffentlichen hier unsere Denkschrift aus dem Jahre 1903 nochmals, und zwar mit entsprechender Umstellung mancher Abschnitte und Weglassung der Zitate und Aufzählungen, aber im übrigen nahezu ohne den Wortlaut zu verändern.

Digitized by Google

tritte seinen hilflosen Nachfolger immer wieder in der gleichen schwierigen Situation hinterliess. Zu gleicher Zeit entstand die Verwendung des Röntgenverfahrens seitens praktischer Ärzte; bei den meisten war sie aber ebenfalls nur Nebenbeschäftigung. Es kam aber bald anders, manche Ärzte widmeten sich der Untersuchung und Behandlung der Kranken mit Röntgenstrahlen so eingehend, dass sie ihre anderweitige ärztliche Beschäftigung dagegen ganz in den Hintergrund stellten. Es entstanden so Spezialisten auf dem neuen Gebiet und viele arbeiteten darin wissenschaftlich.

Radiologische Arbeiten wurden nun in stetig wachsender Zahl nicht nur in allen bestehenden medizinischen Wochen- und Monatsschriften allgemeiner und spezialistischer Richtung veröffentlicht (auch auf dem Gebiete der Photographie, Physik, Elektro- und Lichttherapie), es wurden vielmehr bald eigene Organe für die neue Disziplin begründet, vor allem von Albers-Schönberg in Hamburg die „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen". Auch entstand eine ganze Reihe von radiologischen Lehrbüchern und Atlanten. Es wurden nicht nur auf allen Kongressen radiologische Vorträge gehalten, sondern es wurden auch spezielle internationale Kongresse für medizinische Elektrologie und Radiologie einberufen. Endlich wurden in manchen Städten eigene wissenschaftliche Vereine zur Pflege der medizinischen Radiologie gegründet, so die „Röntgen-Society of London" und die „Berliner Röntgenvereinigung"[1]).

Unter den staatlichen Behörden Wiens haben die Gerichte als die ersten die Sonderstellung der Radiologie erkannt; sie haben bereits im Jahre 1901 die Notwendigkeit derselben für das praktische Rechtsleben eingesehen, „beeidete Sachverständige für das medizinische Röntgenstrahlenverfahren" bestellt und deren Gutachten in Zivil- und Strafsachen oftmals eingeholt.

Noch immer werden aber von angesehenen Ärzten Einwendungen und Bedenken theoretischer und praktischer Natur gegen deren Anerkennung erhoben. Gedanken dieser Art scheinen nun auch bei den Professorenkollegien und Unterrichtsministerien Deutschlands und Österreichs eine Rolle zu spielen.

So hat man geltend gemacht:

1. die Radiologie sei lediglich eine Untersuchungsmethode, bestenfalls eine blosse Hilfswissenschaft,
2. nicht gross genug, auch nicht einheitlich und nicht von hervorragender Wichtigkeit und
3. wurde die Befürchtung ausgesprochen, die fortschreitende Spezialisierung würde „zu weit" führen.

Dass aber diese Einwendungen und Bedenken auf irrtümlichen Anschauungen beruhen, lässt sich sehr leicht zeigen:

1. Was den ersten Punkt betrifft, so wurde ja schon oben dargelegt, dass die Radiologie keine blosse Untersuchungsmethode ist, vielmehr jener Zweig der pathologischen Wissenschaft, der sich auf dem Boden der neuen Untersuchungsmethode entwickelt hat. Eine Hilfswissenschaft kann die Radiologie allerdings genannt werden, sie steht aber hierin in einer Reihe mit anderen Hilfswissenschaften, die sich durch ihren Umfang, ihre Schwierigkeit und Bedeutung eine selbständige Vertretung erworben haben, wie die medizinische Chemie, Bakteriologie u. dgl. Sind doch alle heute als selbständige Disziplinen anerkannten Fächer ausschliesslich durch praktisches Bedürfnis entstanden, was bei der Hygiene und gerichtlichen Medizin besonders in die Augen springt.

Dass es nur eine Röntgensche Untersuchungsmethode gebe und lediglich in der weiteren Ausbildung der Röntgentechnik der Fortschritt beruhe, ist nun durchaus nicht richtig. Zwar ist die Technik des neuen Verfahrens — von ganz einfachen Fällen abgesehen

[1]) Im Jahre 1905 wurde bekanntlich die Deutsche Röntgen-Gesellschaft gegründet und hielt damals ihren ersten Kongress ab.

Digitized by Google

— schon an sich kompliziert und nur schwer zu beherrschen. Der Besitz eines Röntgenapparates und die dem Arzte gewöhnlich zur Verfügung stehenden physikalischen und medizinischen Kenntnisse genügen nicht im entferntesten; schon die Technik des Verfahrens bedarf, gleich der ophthalmologischen, laryngoskopischen, histologischen, bakteriologischen einer mehrere Jahre erfordernden Übung. Ihre Vervollkommnung hat die ganze Arbeitskraft von Physikern und Ärzten in Anspruch genommen, nur so wurden ohne Unterlass Fortschritte gemacht und klinisch wichtige Verbesserungen erzielt.

Was nun aber erst die Radiologie zur medizinischen Wissenschaft macht, ist die Verwertung des Durchleuchtungsbildes. So manche meinen allerdings noch, der gebildete Arzt, wenn er schon nicht ohne weiteres imstande ist, mit Hilfe eines Röntgenapparates ein mässigen Anforderungen entsprechendes Bild aufzunehmen, brauche nur das Radiogramm unter die Augen zu bekommen und sei nun schon vollkommen informiert. Dem ist aber durchaus nicht so. Die Verwertung der Bilder ist eine sehr schwierige; es verhält sich damit keineswegs wie mit einer gewöhnlichen Photographie, die ja vom Objekt ein Bild von gleicher Art gibt, wie wir es zu sehen gewohnt sind.

Dass die Betrachtung eines Radiogramms meist zu durchaus verschiedener Auffassung führt, wenn sie seitens eines darin ungeübten Arztes oder eines Radiologen vorgenommen wird, zeigt sich fast in allen Fällen. Jener wird z. B. gewisse Umrisse sehen und daraus zur Meinung verleitet werden, nun völlig orientiert zu sein; tatsächlich aber übersieht er vieles ganz, anderes missdeutet er — wir möchten sagen — in typischer Weise. Auch vermag er nicht zu entscheiden, ob das Radiogramm technisch gelungen ist, oder ob neue Aufnahmen in derselben und anderen Projektionsrichtungen noch weitere Aufschlüsse zutage zu fördern vermögen.

Aus dem ungemein grossen Wissensgebiet, das sich übrigens noch immer in Entwicklung befindet, seien hier nur einige dürftige Beispiele genannt. Es schliesst der Ungeübte bei dem Bilde einer Knochenfraktur aus einer noch vorhandenen helleren Zone auf mangelhafte Vereinigung der Fragmente, ohne an die Kalkarmut jedes frischen Kallus zu denken. Oder es wird einige Wochen nach der Fraktur ein Radiogramm hergestellt, in welchem der Laie wieder mangelhafte Vereinigung der Fragmente sieht, der Radiologe hingegen den Ausdruck eines destruierenden Sarkoms erkennt (Spontanfraktur). So manche tadellose Röntgenbilder, z. B. Schrägaufnahmen des Lungenhilus, erscheinen dem Ungeübten lediglich als ein unverständliches Durcheinander von unregelmässigen Flecken; das Bild des Drüsentumors oder der Kaverne bleibt unverstanden.

Sollen wir noch andere diagnostische Verstösse anführen, die lapidar erscheinen und zum Teile häufig vorkommen? Wie oft ist es geschehen, dass im Gewebe zurückgebliebener Rost für den Eisensplitter, Zahnplomben für Projektile, das Zungenbein für einen verschluckten Knochen, Epiphysen, Sesambeine und typische Knochenvarietäten für Frakturen oder Gelenkskörper, die normalen Lungengefässe für tuberkulöse Infiltrationen, normale Aorten für Aneurysmen gehalten wurden. Selbst aus einer umgekehrt gelegten Platte wurde schon auf Dextrokardie geschlossen, Plattenfehler wurden gelegentlich für alles mögliche erklärt und in gerichtlichen Fällen missdeutet, oder es wurde die einfache Knochenatrophie als Tuberkulose oder Sarkom angesehen. Dem Unkundigen, auf den so viele Eindrücke verwirrend einstürmen, sind auch solch lapidare Versehen nicht schwer anzurechnen.

Die Erklärung für die vorhandene Schwierigkeit, ja für die tatsächliche Unmöglichkeit, dass ein Röntgenbild vom Ungeübten völlig verstanden werde, liegt in mehreren Momenten:

a) Zunächst handelt es sich um Projektionen, sogenannte zentrale Projektionen auf ebene Flächen, und nur wer aus dem Bilde die relative Lage des Fokus zur Zeit der Aufnahme, die Stellung des Körperteils und der Platte, Entfernung, Drehung usw. zu erschliessen vermag, ist imstande, aus dem Projektionsbilde das projizierte Objekt fehlerlos zu


Digitized by Google

konstruieren. Dazu ist natürlich geometrischer Sinn, dann aber auch spezielle Ausbildung nötig. Auf dem Fluoreszenzschirm bietet die Orientierung noch grössere Schwierigkeiten, da die Röhre dem Körper oft angenähert werden muss und die Korrektur der Projektionsverzerrung dadurch umso schwerer wird.

b) Dazu kommt als zweites die Deutung erschwerendes Moment: das Bild ist durch penetrierende Strahlen erzeugt, Radien, welche die Substanzen im wesentlichen nach Massgabe ihrer Dichte (ihres spezifischen Gewichtes) durchdringen. Nun ist aber der Arzt im Laufe seiner Lehrjahre nur ganz ungenügend über die Dichte der verschiedenen normalen und pathologischen Substanzen des Körpers unterrichtet worden und selbst in Fällen, wo er die relative Dichte von Substanzen kennt (z. B. von Blutflüssigkeit und Fett), kann er sich aus dem Durchleuchtungsschatten nicht sofort klar werden. Denn es gibt verschiedene Arten von Röntgenlicht, mehr oder weniger penetrationsfähiges, wodurch sich die Differenzierung der Schatten ändert. Ferner greift die Intensität des Lichtes auf dem Schirm, sowie der Grad der Exposition der Platte (Dauer der Belichtung und Entfernung der Platte von der Röntgenröhre) ändernd ein.

c) Ein dritter Grund für die unrichtige Beurteilung der Radiogramme vonseiten der ungeübten Beschauer liegt in dem Phänomen der Diffusion der Strahlen, wodurch namentlich bei stark penetrierendem Licht Schleierung auftritt und vielerlei hier nicht zu erörternde Erscheinungen entstehen. Bei der Beurteilung eines Radiogramms allen diesen Momenten Rechnung zu tragen, ist eine recht komplizierte Aufgabe.

d) Andere Fehlerquellen resultieren aus der für richtige Beurteilung der Röntgenbilder ganz mangelhaften Kenntnis der pathologischen und normalen Anatomie. War es doch nötig, zunächst die normale Anatomie unter einem neuen, unserer bisherigen Betrachtungsweise völlig fremden Gesichtspunkte (dem der fokalen Projektion durchsichtiger Körper) durchzuarbeiten und sich statt der anatomischen Bilder im auffallenden Lichte, die wesentlich verschiedenen Bilder im durchfallenden Lichte einzuprägen. Vom gleichen Standpunkte aus mussten eine Reihe von Kapiteln der Physiologie (Gelenks-, Herz- und Respirationsbewegungen) neu durchforscht werden. Erst nachdem diese grundlegenden Verhältnisse vollends sichergestellt und so mancher frühere Irrtum beseitigt war, konnte an eine erfolgreiche Ermittlung pathologischer Zustände aus dem Röntgenbilde herangegangen werden. Und so entstand ein umfassendes Wissensgebiet: die radiologische Pathologie; sie erstreckt sich vornehmlich auf die Erkrankungen der Thoraxorgane und des Knochensystems[1]).

Zu dem pathologisch-diagnostischen Teil des neuen Wissenszweiges kommt aber noch ein radiotherapeutischer Teil hinzu, so dass der Umfang der neuen Disziplin noch wesentlich vergrössert wird. Es ist bekannt, dass eine grosse Anzahl von Hautaffektionen, ja selbst gewisse Formen maligner Geschwülste, mit vielem Erfolge der Bestrahlung mit Röntgenlicht unterzogen werden; es gibt sogar Krankheiten, die in der Regel nur durch diese Behandlungsmethode geheilt werden (Favus, Mykosis fungoides). Es ist aber auch weiter bekannt, dass wir es erst allmählich nach grossen Mühen und vielen Beobachtungen dahin brachten, die Technik entsprechend zu beherrschen. Wird das wirksame Agens unrichtig angewendet, so ist es bei unseren heutigen technischen Einrichtungen bei Bestrahlung durch selbst weniger als eine Viertelstunde möglich, eine tiefe Gangräne sowohl der erkrankten Gewebe, als auch der gesunden Nachbarschaft zu erzeugen. Weit mehr arge Beschädigungen, als veröffentlicht wurden, sind vorgekommen[2]). Die Bestrahlungstechnik ist auch für den geübten Radiologen schwierig; Fehldosierungen sind nicht etwa immer einer groben Sorglosigkeit zuzuschreiben und können eben nur durch eine grosse Summe von

---

[1]) Dazu kamen bekanntlich seither die Erkrankungen des Magendarmkanals.

[2]) Solche Beschädigungen passieren Ärzten, welche sich auf dem Gebiete nicht die notwendigen Kenntnisse erwerben und doch darin praktisch arbeiten, auch heute noch.

Digitized by Google

Kenntnissen und Erfahrungen, durch Anwendung von eigenartigen Vorsichtsmassregeln und Messapparaten vermieden werden.

2. So ist es also eine unbestreitbare Tatsache, dass einerseits wegen ihres Umfanges und raschen Fortschrittes, andererseits bei ihrer grossen praktischen Wichtigkeit die Radiologie ein neuer Zweig der pathologischen Wissenschaft geworden ist. Die Beschäftigung mit derselben beansprucht die ganze Kraft eines Mannes, sie duldet nicht die gleichzeitige Betätigung auf anderen Gebieten. Es ist dies schon der Fall, wo das Ziel des einzelnen kein grösseres ist, als sich auf der jeweiligen Höhe des Faches zu erhalten, um so mehr aber, wenn der einzelne am Ausbau dieser neuer Wissenschaft teilnehmen will.

Wir wissen es aus eigener Erfahrung und von engeren Fachkollegen, dass wir zum Fortschritte auf diesem Gebiete in nennenswerter Weise erst dann beitragen konnten, nachdem wir uns entschlossen hatten, eine ausgiebige Beschäftigung auf anderen Gebieten, Aneignung anderweitiger spezialistischer Kenntnisse aufzugeben, beziehungsweise die Studien nur auf die für die Radiologie in Betracht kommenden anderweitigen Wissenszweige zu beschränken, wobei aber eine Vertiefung dieser anderen Kenntnisse notwendig war. So zeigt auch die Fachliteratur, dass gute Arbeiten nur dort entstanden sind, wo dauernde, konzentrierte, spezielle Betätigung bestand, während Arbeiten aus Anstalten, in denen die Radiologie vom einzelnen nur nebenbei und für relativ kurze Zeit betrieben wurde, nur sehr spärlich und anspruchslos waren.

Die Radiologie ist der auf Grund der Durchleuchtung des menschlichen Körpers mit Röntgenstrahlen entstandene Zweig der medizinischen Wissenschaft.

Die Radiologie gehört also nicht jener Gattung von medizinischen Zweigen an, welche sich durch die notwendig gewordene Beschränkung auf ein Organ von der alten Medizin abgetrennt haben, wie Gynäkologie, Dermatologie, Laryngologie, Ophthalmologie, Psychiatrie und Neurologie; oder durch Beschränkung auf ein Lebensalter: die Pädiatrie wurde zu einem eigenen Zweig durch die Eigenart der Erkrankungen in früher Lebensperiode. Die Radiologie bildet vielmehr zusammen mit der Chirurgie die Gruppe derjenigen Fächer, die sich durch die Verwendung einer besonderen, schwierigen, umfangreichen und wichtigen Untersuchungs-, resp. Behandlungsmethode, sich über alle Organe erstreckend, von den anderen Doktrinen abgelöst haben.

Auch bei den sogenannten theoretischen Gebieten ist Ähnliches vorgekommen; so hat sich wegen der speziellen Untersuchungsmethode von der Pathologie die pathologische Anatomie und medizinische Chemie abgetrennt, ebenso die Bakteriologie von den pathologischen Wissenschaften; von der normalen Anatomie und Physiologie zweigte auf Grund einer eigenen Untersuchungsmethode (der mikroskopischen) die Histologie ab, wodurch erst die Physiologen ihrer ursprünglichen Forschung, der experimentellen, wiedergegeben wurden.

Eine strenge Einheitlichkeit geht den älteren Fächern der Medizin mindestens ebensosehr ab, wie der Radiologie. Gegen die interne Medizin, Chirurgie, Gynäkologie, Laryngologie, kurz gegen alle Zweige der modernen Medizin müsste man, vom rein theoretischen Gesichtspunkte ausgehend, die Einwendung erheben, dass sie nicht einheitlich sind. Die innere Medizin birgt so zahlreiche, verschiedene, im einzelnen umfangreiche Gebiete in sich, dass wir auf deren Aufzählung verzichten können. Auch die Chirurgie besteht aus zahlreichen Teilen, die nur praktisch zusammenhängen: sie entlehnt grosse Kapitel aus der topographischen und pathologischen Anatomie samt der speziellen Untersuchungstechnik, da sich ja die Chirurgen unmöglich dauernd auf Instrumentenlehre, Verbandlehre und Operationstechnik beschränken konnten; die chirurgische Behandlungsmethode hat, indem sie zur Wissenschaft wurde, die zugehörigen Teile der Anatomie und Pathologie an sich ziehen müssen. Wie lächerlich würde heute die Bemerkung klingen, dass die Chirurgie eigentlich lediglich eine unter den vielen Behandlungsmethoden, die blutige, darstellt.

Digitized by Google

Überdies wurden ihr immer mehr und mehr Operationsgebiete entzogen: weiblicher Sexualapparat, Augen, Ohren, Zähne, Kehlkopf und Nase. Die gerichtliche Medizin setzt sich aus Bestandteilen der pathologischen Anatomie, medizinischen Chemie und Physik zusammen. Ja selbst ein theoretisches Fach, wie es die Physiologie ist, kann ohne Anatomie, speziell auch ohne mikroskopische Anatomie samt ihren Untersuchungsmethoden, kann ohne medizinische Physik und Chemie nicht auskommen. Die Pharmakologie besteht aus Botanik, Mineralogie, Chemie, experimenteller Pathologie, Rezeptierkunde samt Abschnitten der inneren Medizin.

Es ist ja selbstverständlich, dass alle Zweige untereinander zusammenhängen und dass nur durch Beiziehung benachbarter Gebiete ein Spezialfach Anspruch auf Wissenschaftlichkeit erheben kann.

Was die Grösse, die Bedeutung der Radiologie betrifft, so dürfte es nicht schwer sein, unter den anderen schon anerkannten Spezialfächern ein kleineres zu finden.

Was man nun von einem Radiologen fordern muss, ist nach dem oben Gesagten klar. Selbstverständlich ist spezielle Ausbildung in zahlreichen Gebieten, in der normalen und pathologischen Anatomie, der internen, chirurgischen und dermatologischen Pathologie, in der Diagnostik und Therapie unumgänglich notwendig, worauf sich erst die radiologische Pathologie und Diagnostik und die Radiotherapie aufbaut.

Es muss auch noch betont werden, dass ein volles Verständnis für jeden einzelnen Teil der Radiologie nur durch Beherrschung aller Teile gewonnen wird. Es geht nicht an, sich nur mit einem Teile, z. B. nur mit der internistischen, oder nur mit der chirurgischen oder gar nur mit der dermatologischen Radiologie zu befassen; ein solcher Arzt könnte auch auf dem begrenzten Gebiete nichts Vollkommenes leisten.

Vom Lehrstoff seien hier einige Vorlesungsthemen genannt:

1.) Technik des Röntgenverfahrens. Entwicklung desselben. Lehre vom Bau und Betrieb des Röntgenapparats (Spule, Unterbrecher, Röhre), Durchleuchtungstechnik, radiographische Technik (Projektionen, Diaphragmen und Photographie), Prinzipien der Bilddeutung (Rekonstruktion des Objekts).

2.) Lehre von der Lokalisation und Entfernung von Fremdkörpern.

3.) Radiologische Anatomie und Physiologie des Thorax, normale und pathologische, spezielle Erkrankungen[1]).

4.) Radiologische Anatomie des Knochensystems (die normale Anatomie und sämtliche Erkrankungen des Skeletts umfassend).

5.) Radiotherapie, radiotherapeutische Technik, Pathologie und Therapie der Radiodermatitis. Spezielle Radiotherapie. Finsen- und Ultraviolettlichttherapie. Becquerelstrahlen.

3. Wenn von mancher Seite eingewendet wird, dass durch Kreiierung eines eigenen Lehramtes für Radiologie die Zahl der Spezialfächer an der Universität zu gross würde, so ist im Gegenteil zu berücksichtigen, dass dies im Interesse nicht nur dieses Faches, sondern vielmehr der Medizin überhaupt liegt. Auf die besorgte und unklare Frage „Ja, wohin kommen wir, wenn wir für jedes neue Spezialfach ein eigenes Lehramt errichten?“ kann man ruhig mit dem einen Worte antworten „Weiter!“

Nach einer in früherer Zeit bestandenen Kumulierung der Kenntnisse zu großer Gesamtwissenschaften ist allmählich die Notwendigkeit eingetreten, immer wieder neue Teilungen der Wissenschaften in umschriebene Disziplinen eintreten zu lassen; und es hat sich gezeigt, dass nur dadurch der grosse Fortschritt auf den verschiedenen Gebieten der medizinischen Wissenschaft ermöglicht wurde und dass dann die zahlreichen Teilungen und Spezialisierungen, welche oft nur schwer erkämpft worden waren, nicht nur den bezüglichen einzelnen Spezialdisziplinen, sondern auch der gesamten medizinischen Wissenschaft und damit auch der ganzen Menschheit zum Vorteile und Heile wurden.

[1]) Dazu sind nun die Erkrankungen des Magens und Darmes gekommen.


Digitized by Google

Da sich nun aber niemand finden wird, der den Umfang, die Schwierigkeit und Bedeutung der neuen Wissenschaft in Abrede stellt, so folgt daraus, dass dieselbe auf jede Weise, daher auch durch Errichtung eines eigenen Lehramtes gefördert werden soll. Hiermit wird dem neuen Zweige nur ein ihm gebührendes Recht zuteil werden.

Es soll und wird dadurch keineswegs eine Monopolisierung dieses Zweiges seitens der Spezialisten stattfinden. Es steht fest, dass die Radiologie mindestens drei grossen bestehenden Gebieten der Medizin unentbehrlich ist: der internen Medizin, der Chirurgie und der Dermatologie; aber auch andere Zweige: die Laryngologie, Ophthalmologie usw. können sie nicht mehr entbehren. Die Vertreter aller dieser Fächer sollen im grössten Umfange radiologische Untersuchungen und Kenntnisse heranziehen. So sehen es ja auch der experimentelle Pathologe und der pathologische Anatom mit Befriedigung, wenn sich die Vertreter der praktischen Fächer, die Internisten, Chirurgen usw. ausgiebig auf den Gebieten der experimentellen Pathologie und pathologischen Anatomie betätigen. Und ebenso werden auch die Praktiker aus der Radiologie um so grösseren Nutzen ziehen, wenn diese selbst eine wissenschaftliche Anerkennung und Förderung gefunden hat.

Ähnliche Bedenken, insbesondere das Bedenken der zu grossen Zersplitterung der Medizin wurden übrigens auch schon in früheren Zeiten und nahezu immer geltend gemacht, so oft die Abzweigung und Anerkennung einer der vielen, nun schon seit längerer Zeit selbständigen Disziplinen angestrebt wurde.

Resumée.

Nur wenn man von dem natürlichen Gesichtspunkte, dass, wie Billroth sagt, „die Wissenschaft immer von Zeit zu Zeit einen neuen Modus vivendi mit den praktischen Verhältnissen eingehen muss", abgeht, gerät man in Zweifel über das Bedürfnis nach Begründung eines Lehramtes für die Radiologie.

In der Existenz von Radiologen, von radiologischen Kongressen und Vereinen, Zeitschriften und Lehrbüchern zeigt sich das tatsächliche Vorhandensein der Radiologie als spezieller Zweig der Medizin; und so werden auch, entsprechend dem natürlichen Verlaufe der Dinge, entsprechend der sich von selbst einstellenden fortschreitenden Vervollkommnung jedes Wissensgebietes, zur Erteilung des bestmöglichen Unterrichtes eigene Lehrämter für Radiologie an den medizinischen Fakultäten entstehen müssen. Die Behörden mögen daher bald die neuen Lehrkanzeln errichten.

Aus einer Rede Jonathan Hutchinsons aus dem Jahre 1881
über die Bedeutung der medizinischen Spezialwissenschaften, ihre Entstehung und Kämpfe um Anerkennung.

Excerpiert und übersetzt von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck,** Wien.

Jonathan Hutchinson hielt in der chirurgischen Sektion der 49. Versammlung der British medical Association zu Ryde vom 9.—12. August 1881 die Eröffnungsrede (British medical Journal 1881, II, p. 309) und sprach dabei bemerkenswerte Worte über die Spezialisierung in der Medizin. Einige Sätze seien hier wiedergegeben.

„Als vor 25 Jahren (1856) in London ein Spital für Behandlung von Stein- und Blasenleiden entstehen sollte, wurde von dem angesehenen Professor Brodie und fast allen Ärzten der allgemeinen Spitäler ein Memorandum dagegen unterzeichnet, auch ich habe


Digitized by Google

meinen Namen daruntergesetzt ... Die Ärzte Londons waren über den Vorschlag zur Errichtung des Spitales geradezu alarmiert und skandalisiert.

Damals gab man nur eine Ausnahme in der Berechtigung der Spezialisierung zu: für Augenkrankheiten. Seitdem sind aber Spitäler für Frauen-, Kinder- und Hautkrankheiten entstanden und haben sich bewährt ... Wie gross war die Unkenntnis der Augenkrankheiten vor einem Jahrhundert und was hatte der ‚Oculist', der Augengläser verkaufte, damals für ein Ansehen im Vergleich zum Augenarzt von heute. Daraus können wir ersehen, welch grossen Dank wir den Spezialisten schulden ... Grosse Entdeckungen in der Augenheilkunde sind durch Spezialisten gemacht worden und zwar besonders durch solche, welche ihr Augenmerk auf bestimmte Gebiete gerichtet hatten.

Ebenso ging es mit den Hautkrankheiten, welche von Ärzten der höheren Klasse fast verachtet werden; man begnügte sich ursprünglich mit der Kenntnis von Arsen, einigen Salben und Umschlägen ... Und doch wird den Wert der heutigen Dermatologie niemand mehr bestreiten ... Die Gynäkologie hat durch Einführung der Ovariotomie Triumphe gefeiert ... Erst wenn man ausschliesslich Operationen bei Frauenleiden vornimmt, wird man mit allen Details der Operationen vertraut.

Von Jahr zu Jahr haben wir immer deutlicher erkannt, dass in Grossstädten Spezialspitäler entstehen müssen, und dass es über die Macht der Ärzteschaft hinausgeht, sie zu verhindern. Wir haben sogar erfahren, dass darin ein Gewinn für das Publikum liegt ... Vor allem sollen in den grossen allgemeinen Spitälern Spezialabteilungen gegründet werden; auch können in solchen Abteilungen die Studenten am besten unterrichtet werden.

Ich würde mich heute der Gründung einer neuen Spezialität, wäre sie auch noch so eng umschrieben, nicht mehr entgegenstellen ... Ich würde zwar nicht künstlich die praktische Chirurgie in einzelne Teile unterteilen, aber wenn die Gliederung in die Unterabteilungen von selbst kommt, würde ich mich nicht dagegen wehren.

Es entstehen durch die Spezialisierung neue Gebiete, welche man früher nicht ahnte und in welche die Wissenschaft nun vordringt.

Ich rechne es zu den Vorteilen einer detaillierten Pflege der speziellen Zweige der medizinischen Wissenschaft, dass diese eine entschiedene Tendenz haben, das Spezialistentum im üblen Sinne abzuschaffen und das neu gewonnene Gebiet an die ganze Medizin abzutreten ... Ein Beispiel dafür finden wir in der Ophthalmologie; jeder Arzt verwendet nun den Augenspiegel und wer die Augenheilkunde studiert hat, ist nun auch für die Erforschung anderer Gebiete der Medizin besser vorbereitet, sowie mathematische Kenntnisse unsere allgemeine Bildung heben.

Wir sollen christliche Nächstenliebe (charity) üben und Verständnis für die verschiedenen Motive haben, durch welche manche gezwungen sind, verschiedene Karrieren zu ergreifen; wir wollen unsere Fahne hoch halten, auf welcher geschrieben steht: ‚Zum Besten der Allgemeinheit'. Lassen wir den natürlichen Kräften ihre volle und freie Entwicklung, wir sollen nicht unsere Zeit im Widerstand vergeuden.

Wir dürfen nie vergessen, dass unser Beruf (profession) nicht zu unserem Nutzen existiert, noch weniger zum Nutzen einer bestimmten Klasse von uns, sondern für die leidende Menschheit. Daher müssen die medizinischen Institutionen so geleitet und mit der Zeit so umgewandelt werden, dass sie dem dauernden Interesse der Kranken am besten dienen. Auch glaube ich gar nicht, dass in Wirklichkeit eine Schwierigkeit bestehe, die Interessen beider zu vereinigen."

Das sind die gediegenen Worte eines als Mensch und Gelehrter in höchstem Ansehen stehenden Mannes. Hutchinson, welcher 1828 geboren wurde, Professor der Chirurgie und

Digitized by Google

Primarius an grossen Spitälern Londons war, veröffentlichte bekanntlich hervorragende Arbeiten auf dem Gebiete der Chirurgie, Frauen- und Augenkrankheiten, Hautkrankheiten und Syphilis. Durch die Forschungen auf so verschiedenen Gebieten erhielt er einen Einblick in den Umfang derselben und erkannte schon vor 31 Jahren die Notwendigkeit einer möglichst weitgehenden Spezialisierung, worin nichts weniger als ein Übel, vielmehr ausschliesslich ein Gewinn für die ganze Medizin liege.

Direkt oder Indirekt?

Von

Dr. med. und phil. **Th. Christen,** P.-D. in Bern.

Unter den verschiedenen Dosierungsmethoden lassen sich grundsätzlich zwei Gruppen unterscheiden:

1. Man notiert den Zustand der Apparatur (Sekundärstrom, Härtegrad, Fokaldistanz, Glasdicke der Röhre, Bestrahlungszeit) und berechnet daraus die physiologische Wirkung der Strahlung.

2. Man beobachtet die Wirkung der Strahlung auf irgendeinen Reagenzkörper und zieht daraus einen Schluss auf die physiologische Wirkung.

Will man die Frage aufwerfen, welches die „direkte" Methode sei, so scheint mir kein Zweifel zu bestehen, dass diese Benennung der ersten Gruppe zukommt. „Direkt" ist alles, was ohne Zwischenglied ausgeführt werden kann. Wenn sich also aus den Angaben der Apparatur die physiologische Wirkung berechnen lässt, so ist dieser Weg zweifellos „direkter", als wenn man erst die Wirkung auf einen Reagenzkörper beobachtet und dann erst noch den Zusammenhang zwischen dieser technischen Wirkung und der physiologischen Wirkung aufsuchen muss. Bisher hat es zwar geschienen, als ob dies nichts auf sich hätte, solange man in dem süssen Wahn lebte, die technische Wirkung sei der physiologischen einfach proportional. Seit man aber die Absorptionsgesetze genauer untersucht und auf die therapeutischen Probleme angewandt hat, und seit die Resultate dieser theoretischen Betrachtungen experimentell erhärtet worden sind, d. h. seitdem wir wissen, dass das Verhältnis der physiologischen Dosis zu der technischen Dosis keine Konstante ist, sondern mit dem Härtegrad sich ändert, müssen wir zugeben, dass die Dosierung mit Hilfe von Reagenzkörpern indirekter Natur ist.

Damit soll zunächst noch nichts über die Vorzüglichkeit der einen oder anderen Methode präjudiziert sein. Kennen wir erst einmal zuverlässig die Beziehung zwischen der technischen und der physiologischen Dosis, so ist es ein leichtes, jeweilen aus der technischen Dosis (Sabouraud, Kienböck usw.) unter Berücksichtigung des Härtegrades die physiologische Dosis zu berechnen. Andererseits muss für die direkte Methode, welche sich keiner Reagenzkörper bedient, zugegeben werden, dass sie vorerst noch eines besonderen Zuschnittes bedarf, bevor sie allgemein von den Röntgentherapeuten angenommen werden kann.

Wenn wir aber einmal die Grundlagen geschaffen haben — und wir werden sie schaffen — die es den Fabrikanten ermöglichen, jeder Röhre ein Dokument mitzugeben, welches den Zusammenhang zwischen Sekundärstrom, Härtegrad, Fokaldistanz und Dosis in einfacher und anschaulicher Weise zum Ausdruck bringt, dann sehe ich wirklich nicht ein, warum diese direkte Methode nicht tatsächlich auch die bequemere sein könnte, zumal die richtige Anbringung der Reagenzkörper in halber Fokaldistanz und innerhalb des wirksamen Strahlenkegels ohne Beschattung der bestrahlten Körperteile, gar keine so einfache Sache, sondern eine eher lästige Umständlichkeit ist.

Gewiss hat Holzknecht recht, wenn er in seinem Aufsatz über das Bauersche Quali-


Digitized by Google

meter[1]) die „genügend genaue“ Methode der „umständlicheren, aber exakteren“ vorzieht. Aber gerade deshalb, weil ich in diesem Punkte mit Holzknecht einig gehe, scheint mir, dass die Zukunft der einfachen direkten Dosierung, ohne Umweg über schwer kontrollierbare Reagenzkörper, gehören dürfte.

Holzknecht meinte zwar a. a. O., man sei ja nie sicher, dass nicht der Härtegrad und mit ihm auch die Sekundärstromstärke während einer therapeutischen Sitzung sich ändere, und dann hätte man „nicht mit zwei Zahlen, sondern mit zwei Kurven zu multiplizieren“. Gemeint ist offenbar, dass man anstatt einer Multiplikation ein bestimmtes Integral berechnen müsste (siehe Gleichung [3]).

Das ist aber ein Fehlschluss. Es kommt alles darauf an, wie stark die Veränderung des Härtegrades während des Betriebes ist. Holzknecht gibt selbst zu, dass diese Veränderung auch bei der Reagenzkörpermethode nur eine geringere sein darf. Natürlich! Denn sonst ändert sich das Verhältnis zwischen der technischen und der physiologischen Dosis, und der Vergleich zwischen den Wirkungen auf die Haut und auf den Reagenzkörper wird falsch.

Bleibt man aber bei der Holzknechtschen Forderung eines nur in engen Grenzen veränderlichen Härtegrades, so braucht man auch bei der direkten Ableitung der Dosis keine Integration auszuführen, sondern kann einfach für die beiden, in engen Grenzen veränderlichen Grössen (Härtegrad und Sekundärstrom) die Mittelwerte einführen. Die Frage ist wohl wichtig genug, um eine exakte Darstellung in aller Kürze zu rechtfertigen.

Bezeichnet man, wie üblich, mit D die Dosis, mit I die Intensität der Strahlung, mit a deren Halbwertschicht und mit T die Bestrahlungszeit, so gilt bei konstantem Härtegrad

$$D = \frac{7 \cdot I \cdot T}{10 \cdot a} \tag{1}$$

Ändert sich aber der Härtegrad mit der Zeit und mit ihm auch die Intensität, so dürfen wir die Gleichung (1) nur auf ein kleines Zeitelement, dT, anwenden, innert welchem wir die beiden Grössen I und a als konstant voraussetzen können:

$$dD = \frac{7 \cdot I \cdot dT}{10 \cdot a} \tag{2}$$

und dann wird nach Ablauf der Zeit T die Dosis

$$D = \frac{7}{10} \cdot \int_0^T \frac{I}{a} \cdot dT \tag{3}$$

Ist nun die Holzknechtsche Bedingung erfüllt, dass der Härtegrad und mit ihm die Intensität nur in engen Grenzen schwanke, so ersetzt man die Veränderlichen I und a durch ihre Mittelwerte I_m und a_m. Dieselben kommen dann vor das Integral zu stehen und wir erhalten einfach:

$$D = \frac{7 \cdot I_m \cdot T}{10 \cdot a_m} \tag{4}$$

quod erat demonstrandum.

Es geht also streng logisch nicht an, die Veränderlichkeit des Härtegrades während einer therapeutischen Sitzung zu Gunsten der Reagenzkörpermethode ins Feld zu führen. Hält man diese Veränderungen in bescheidenen Grenzen, so sind die Einwände Holzknechts hinfällig. Sind die Veränderungen bedeutend, so fällt auch die Reagenzkörpermethode.

[1]) Fortschritte, Bd. XVIII, H. 4.

Digitized by Google

Aus dem Stadtkrankenhause Zittau i. S.

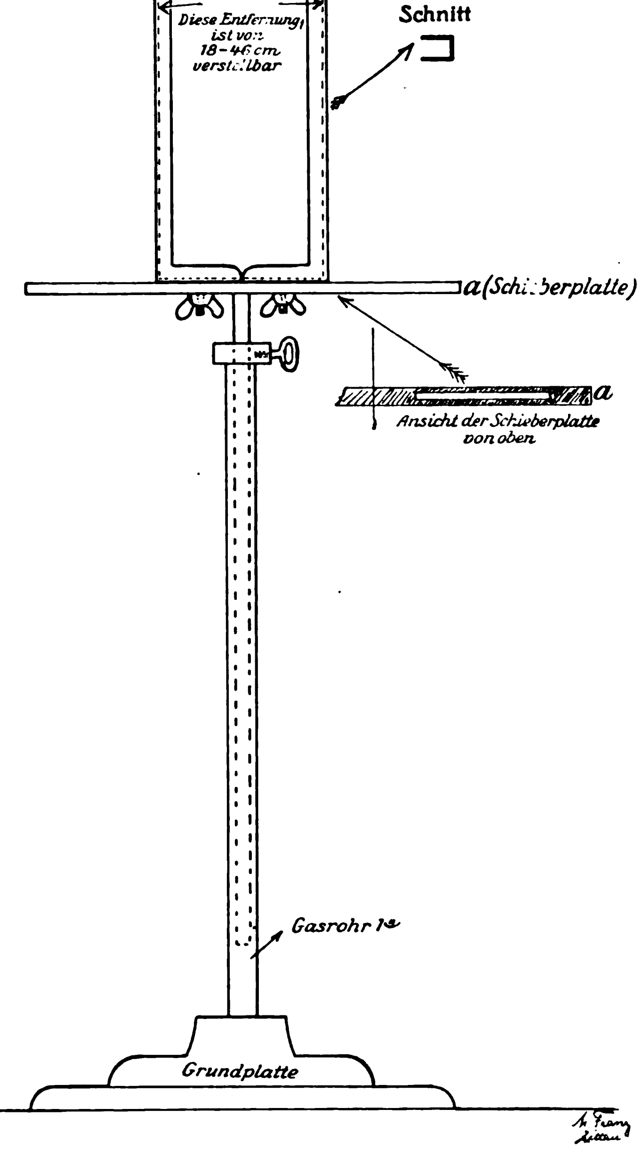
Technisch einfache Aufnahmeapparatur.

Von

Prof. Dr. **Carl Klieneberger.**

Die Befestigung und zweckmässige Einstellung der Röntgenkassette bietet öfters bei Aufnahmen im Stehen und besonders im Sitzen Schwierigkeiten. Die Aufnahme- und Durchleuchtungsstühle, an welchen Kassettenhalter angefügt sind, sind gemeinhin recht kompendiös, umständlich und teuer. Davon ganz abgesehen, dass sie viel Raum und Hilfen beanspruchen.

Ich benutze für Durchleuchtungen und eventuell anschliessende Aufnahmen[1]) einen Drehstuhl mit Fussbrett. Patienten, die nur im Sitzen durchleuchtet werden sollen, können am sichersten durch geschultes Personal auf einem derartigen Drehsessel gehalten und bewegt werden. Dieser Drehstuhl steht auf einem sogenannten Tritt[2]), dessen Vorderwand nach dem Boden zu eine Auskehlung besitzt.



Bei Aufnahmen im Sitzen wird die Grundplatte des nachstehend abgebildeten und beschriebenen Stativs in die Auskehlung eingeschoben, so dass die Kassette fest an die Thoraxwand angepresst werden kann. Bei Aufnahmen im Stehen sind Drehstuhl, sowie Tritt entbehrlich, da der aufzunehmende Kranke sich unmittelbar an den Kassettenhalter anlehnen kann.

Die schwere, gusseiserne Grundplatte trägt einen Hohlzylinder, in dem eine den verstellbaren Kassettenhalter tragende, schwere Stange beliebig in der Höhe verschiebbar ist. Der Kassettenrahmen besteht aus zwei rechteckigen Hohlschienen, die in der Schieberplatte a durch Stellschrauben bis auf 18 cm einander genähert bzw. bis auf 46 cm voneinander entfernt werden können. Die Schienenrinnen bleiben oben offen, so dass die Kassette einfach in der Schienenführung auf den Boden der Schieberplatte a

[1]) Die Röhre befindet sich in dem Kasten eines sogenannten Béclère-Stativs (Reiniger, Gebbert & Schall).

[2]) Unter Tritt versteht der Schreiner eine Zarge (mehr weniger hoher Holzrahmen) mit überdeckendem eventuell ausgekehltem Brett. Also etwa eine gefestigte umgestürzt stehende Schublade.

Digitized by Google

gleiten, und durch die Stellschrauben der Schieberplatte fixiert werden kann. Da dieser Plattenständer eine erhebliche Schwere besitzt, ist es dem Patienten möglich, sich an den Kassettenrahmen anzulehnen. Die Bewegungsfähigkeit der Apparatur[1]) andererseits ist durch die Länge der für die Bewegung in Betracht kommenden Hebelung gewährleistet.

Bemerkungen zu der Abhandlung des Herrn G. E. Pfahler über „die Veränderlichkeit des Brennflecks der Röntgenröhre und eine einfache Methode, eine scharf zeichnende Röhre auszuwählen“[2]).

Von

Professor Dr. **B. Walter.**

In der in der Überschrift angegebenen Abhandlung beschäftigt sich Herr Pfahler mit der bekannten Tatsache, dass manche Röntgenröhren sehr viel schärfer zeichnen als andere, und er scheint der Ansicht zu sein, dass diese Unterschiede allgemein darauf zurückzuführen sind, dass bei den unscharf zeichnenden Röhren der Brennfleck auf der Antikathode während der Expositionszeit wandere, selbst wenn diese nur Bruchteile von einer Sekunde beträgt. Einen Beweis für diese Ansicht hat Herr Pfahler indessen, soviel ich sehe, nicht erbracht; und somit glaube ich in dieser Hinsicht vorläufig noch an der althergebrachten Auffassung festhalten zu müssen, dass die unscharfe Zeichnung einer Röntgenröhre einfach durch die grössere Ausdehnung des Brennflecks auf ihrer Antikathode veranlasst wird. Ist es doch bekannt, dass viele Fabrikanten den Brennfleck absichtlich stumpf machen — zumal bei den für Momentaufnahmen bestimmten Röhren —, um dadurch der Beschädigung der Antikathode infolge der in diesem Falle ja sehr starken momentanen Beanspruchung derselben vorzubeugen. Sie erreichen dies meines Wissens hauptsächlich dadurch, dass sie den Abstand zwischen der Kathode und der Antikathode der Röhre etwas grösser oder kleiner machen, als er bei einer möglichst scharf zeichnenden Röhre sein müsste; denn dann wird offenbar das von der Kathode ausgehende und sich nach der Antikathode zu in Form eines konvergierenden Kreiskegels ausbreitende Kathodenstrahlenbündel von der Antikathode nicht mehr an der Stelle seiner engsten Einschnürung geschnitten und daher der Brennfleck auf ihr eben grösser, als er bei günstigster Antikathodenstellung sein würde. Wanderungen des Brennflecks einer Röntgenröhre dagegen können, soviel ich weiss, nur durch fehlerhaften Betrieb der Röhre entstehen, z. B. dann, wenn man die letztere in allzu grosser Nähe des Induktors aufstellt, so dass der wechselnde Magnetismus des letzteren das Kathodenstrahlenbündel der Röhre abwechselnd stärker und schwächer ablenkt. Wenn aber von zwei vorschriftsmässig und in gleichartiger Weise betriebenen Röhren die eine scharf und die andere unscharf zeichnet, so halte ich es für ziemlich unwahrscheinlich, dass dieser Unterschied auf eine verschieden starke Wanderung ihrer beiden Brennflecke zurückzuführen sei, sondern ich würde in solchem Falle zunächst stets an eine verschiedenartige Einstellung ihrer beiden Antikathoden in dem oben angegebenen Sinne denken.

Was sodann zweitens die Methode angeht, deren sich Herr Pfahler bedient, um die scharf zeichnenden Röhren von den unscharf zeichnenden zu unterscheiden, so benutzt er zu diesem Zweck das photographische Verfahren, indem er ein in konstantem und grossem Abstande von der photographischen Platte angebrachtes Drahtnetz auf dieser mit den verschiedenen Röhren abbildet. Gegen diese Methode selbst ist natürlich nichts einzuwenden;

---

[1]) Jeder geschickte Schlosser ist imstande, obiges Stativ anzufertigen. Hier habe ich 25 M. für das Stativ gezahlt.

[2]) Diese Fortschritte, Bd. 18, Heft 5, S. 340, 1912.

Digitized by Google

immerhin darf ich aber hierbei wohl darauf hinweisen, dass man denselben Zweck in wesentlich einfacherer Weise — nämlich durch einen einzigen Blick — mit Hilfe des von mir schon 1904 angegebenen „Fokometers" erreicht, eines Instrumentes, bei dem ebenfalls in konstantem und grossem Abstande von einem Durchleuchtungschirm mehrere Drähte von verschiedener Stärke ausgespannt sind, so dass man aus der Zahl und Beschaffenheit der Drahtbilder, welche man bei der Durchleuchtung des Instrumentes auf dem Schirm erkennt, ohne weiteres auf die Schärfe der Zeichnung der Röhre schliessen kann. Näheres über den kleinen Apparat findet man in dem von mir bearbeiteten physikalischen Teil der Röntgentechnik von Albers-Schönberg (3. Aufl., S. 27).

Hamburg, physikalisches Staatslaboratorium, im Juni 1912.

Correspondenzen[1]).

Im Septemberheft 1911 und Januarheft 1912 dieser Zeitschrift wird mein Name in eine Debatte zwischen P. Krause-Bonn und M. Fraenkel-Charlottenburg wiederholt hineingezogen. Einige Punkte bedürfen auch von meiner Seite aus der Klarstellung.

1. Meine Doktorarbeit ist, wie ihre einleitenden Worte betonen, „auf Anregung von Herrn Professor Paul Krause in Jena, jetzt in Bonn" entstanden (Referent war Herr Prof. Franz, damals in Jena). Herr Dr. M. Fraenkel vergriff sich im Ausdruck, wenn er in seinem Buche „Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie" schrieb: „Die Fabersche Studie ist auf Grund meiner Arbeiten entstanden" — besonders da er hinzufügte, „wie er mir selbst ... mitteilte." Hierzu ist zu bemerken: Einige Monate nach Erscheinen meiner Arbeit bat mich Herr Dr. Fraenkel — dies war das erstemal, dass ich zu ihm in persönliche Beziehungen trat — um einen Abdruck meiner „Studie". Bei deren Zusendung benutzte ich die Gelegenheit, Herrn Dr. M. Fraenkel auszudrücken, wieviel nach meiner Meinung die Röntgentherapie auf diesem Gebiete und meine Arbeit, als erste Literaturzusammenstellung dieses Gebietes, ihm verdanke — eine Meinung, die ich auch heute noch unterschreiben möchte. Doch „allen Forschern auf diesem Gebiet" war meine Arbeit gewidmet und ihr Inhalt zeigte es deutlich, dass ich zum mindesten den Franzosen und Albers-Schönberg hier ein gleiches Verdienst wie M. Fraenkel beimass. Der oben zitierte, nur misszuverstehende Satz von Herrn Dr. Fraenkel ist also nicht aufrecht zu erhalten.

2. Meine Präparate, an denen zum erstenmal (s. u.) in Deutschland die Veränderungen beobachtet wurden, die Röntgenstrahlen auf menschliche Ovarien ausüben, sind von meiner Seite aus nicht Herrn Dr. Fraenkel zur Verfügung gestellt worden, wie ich bereits am 18. Oktober 1911 Herrn Prof. Krause auf seine Anfrage hin mitgeteilt habe. Ich betone dies, da auch aus den späteren Fassungen der „hypothetischen Ansicht" von Herrn Prof. Krause: „Die (dem Fraenkelschen Buche) beigegebenen histologischen Bilder, welche wohl zum Teil aus der Faberschen, zum Teil aus der Reifferscheidschen Arbeit stammen ..." nicht genügend deutlich hervorgeht, dass Herr Prof. Krause wenigstens in Hinsicht auf den mich betreffenden Teil seiner Ansicht jegliche diesbezügliche Hypothese fallen lassen muss. Ich habe noch einen besonderen (hier nicht zu erörternden) Grund, unzweideutig festzustellen: Meine bisher noch nirgends veröffentlichten Präparate hat Herr Dr. M. Fraenkel nie gesehen; seine Bilder können also nicht aus meiner Arbeit stammen.

3. Bei dieser Gelegenheit möchte ich einen Irrtum des Herrn Prof. Reifferscheid berichtigen, obwohl ich diesen Irrtum gewissermassen habe verjähren lassen. Herr Professor Reifferscheid schrieb in einer Arbeit in der „Röntgenkunde" (1910, S. 248): „Ferner ist in neuester Zeit, nachdem ich bereits auf dem Röntgenkongress 1910 und im Zentralblatt für Gynäkologie kurz über meine Untersuchungen berichtet hatte, eine Arbeit von Faber erschienen, der ebenfalls in einem von Franz wegen Myom operierten Fall ein vor der Operation bestrahltes Ovarium histologisch untersuchen konnte." Nun erschien die Schluss-Fortsetzung meiner Arbeit in der „Röntgenkunde" (1910, Heft 2—4) nach Angabe des Verlages am 8. April 1910, die erste kurze Mitteilung von Herrn Prof. Reifferscheid im Zentralblatt für Gynäkologie am 30. April 1910. Der oben zitierte Satz enthält also einen Irrtum, der auch durch spätere

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Digitized by Google

Wiederholung nicht richtiger werden konnte. — Ferner: in der Diskussion zu Reifferscheids Vortrag auf dem Röntgenkongress Anfang April 1910 trat bereits Herr Prof. Krause für die Priorität meiner histologischen Untersuchungen ein; er berichtet dort über die gynäkologisch-röntgentherapeutischen Bestrahlungen Fabers, „welcher wohl als erster ein bestrahltes menschliches Ovarium untersucht hat". (Verhandlungen Bd. VI, S. 34.) Tatsächlich waren meine (von mir persönlich durchgeführten) Bestrahlungen und histologischen Untersuchungen, über deren Resultate ich Herrn Prof. Krause nach Bonn Mitteilung machen konnte, schon beendet resp. dem Abschluss nahe (23. Dezember 1909 Doktorprüfung), als Herr Prof. Reifferscheid „auf Anregung von Herrn Prof. Krause" seine gynäkologischen Röntgenbestrahlungen erst begann oder kaum begonnen hatte. Die Resultate Reifferscheids bestätigten dann voll und ganz meine Untersuchung. Den Wert seiner auf breiterer Grundlage ruhenden Arbeit (sechs Fälle gegen einen) habe ich bereits früher gewürdigt (Fortschritte XVI, 6, S. 456). Dr. Alexander Faber.

„Welcher Röntgenologe hat nicht von jeher am Schirm palpiert?"
mit dieser Bemerkung fertigt Ref. Haenisch-Hamburg meinen im C. f. Röntgenstrahlen III. 1/2 veröffentlichten Vortrag ab (Fortschritte XVIII. 6, S. 442). Palpiert hat wohl jeder Röntgenologe, aber eine für den Internen und insbesondere für den Magen-Darmspezialisten bestimmte systematische Palpationsmethode hat bisher noch kein Kollege geschaffen, noch gleich mir den Wert einer solchen Palpationsmethode (von mir „Röntgenpalpation" genannt), an kasuistischen Materiale erhärtet und an mehreren Dutzenden von Diapositiven demonstriert.

Was ich beanspruche und beanspruchen darf, ist das sich aus obigem ergebende Prioritätsrecht; wer den Wert meiner Darlegungen richtig bemessen will, möge die zahlreichen Referate über den Balneologenkongress 1911, Berlin, lesen."

Berlin, 19. VI. 1912. Dr. Schürmayer.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Die Röntgenbehandlung der Myome und die Spätreaktionen.

Société belge de Radiologie am 30. VI. 1912.

Bericht von

Dr. **Klynens**-Antwerpen.

Vorsitzender: Seitens der Herren Albers-Schönberg, Spéder, Belot, Bordier, Foveau de Courmelles, Guilleminot und Haenisch sind bemerkenswerte Antworten auf unser Rundschreiben eingegangen. Bevor wir an die Diskussion herantreten, erlauben Sie mir diesen Herren unsern verbindlichsten Dank auszusprechen.

Da der jetzige Stand der Röntgenbehandlung Ihnen zur Genüge bekannt sein dürfte, glaubte der Ausschuss der Gesellschaft von einem zusammenfassenden Bericht Abstand nehmen zu können. Als unerwartete Folge dieser Therapie tauchte leider wiederum mit den Spätreaktionen das Gespenst der Röntgenschädigungen auf. Da nur spärliche Veröffentlichungen über Spätreaktionen vorliegen, scheint hier ein kurzer Bericht angebracht.

* * *

Dr. Klynens: Es ist eine oftmals bestätigte Tatsache, dass nach einer geheilten Röntgenläsion der betreffende Hautbezirk lange Zeit hindurch eine grössere Empfindlichkeit gegen Schädigungen jeder Natur aufweist und dass ein geringfügiger Reiz das Wiederauflodern einer typischen Röntgenentzündung hervorrufen kann.

Ganz ungeahnt blieb uns aber die Möglichkeit etwaiger Spätreaktionen ohne vorangegangene Dermatitis, bis Spéder[1]) im Monat Februar d. J. die Aufmerksamkeit auf solche Schädigungen lenkte.

[1]) Spéder: Les effets immédiats et lointains des irradiations avec filtration. (Arch. d'electr. medic. 10 fevrier 1912.

Digitized by Google

Er beobachtete drei derartige Fälle, bei denen eine Röntgenbehandlung mit filtrierten harten Strahlen wegen Uterusmyom mit Erfolg stattgefunden hatte. 6—10 Monate nach der letzten Bestrahlung entstand auf der Medianlinie des Unterleibes ein Geschwür mit festanhaftendem schmutzigem Belag. Fortdauernde Schmerzen, die sich öfters bis zum Paroxysmus steigerten, waren dermassen heftig und quälend, dass Schlaf und Ruhe unmöglich waren. Nach 6—7 monatelanger Dauer des Ulzerationsprozesses trat endlich die Vernarbung ein.

Über die Anwendungsart der verabreichten Strahlen finden wir in der Veröffentlichung von Spéder folgende Angabe: Äquivalente Funkenlänge = 20—23 cm; 1—1,5 dickes Aluminiumfilter; Strahlung von 8°, 5—9° Benoist (vor dem Filter gemessen); Müllersche Wasserkühlröhre; Fokus-Hautdistanz = 20 cm. Die Gesamtlichtmenge wurde in fünf (2 Fälle) bzw. in sieben (1 Fall) Sitzungen verabreicht; jede Einzeldosis entsprach der Teinte O bis I (zuweilen I stark) des Chromoradiometers von Bordier. Die applizierten Dosen hatten dann und wann leichtes Erythem erzeugt. Es kam nur einmal zu einer intensiven Reaktion; nach der letzten Bestrahlung einer Patientin kam Rötung und Blasenbildung zum Vorschein und merkwürdigerweise wurde der indessen geheilte Hautbezirk während des Verlaufs des Spätgeschwürs durch keine Läsion betroffen.

Diese, durch harte filtrierte Strahlen verursachten Spätreaktionen entlarven sich monatelang nach einer Röntgenbehandlung und kennzeichnen sich durch derbe, ausgedehnte Infiltrationen und Ulzerationen, durch unerträgliche Schmerzhaftigkeit und einen torpiden Verlauf.

Woher kommt es nun dass in der Literatur, die uns doch auf Schritt und Tritt über unzählige Röntgenschädigungen jeder Art belehrt, kein einziger gut beobachteter Fall von Spätreaktion aufgeführt ist? Es kann gar nicht wundernehmen, wenn wir bedenken, dass das Filtrationsverfahren sich erst neuerdings eingebürgert hat und wenn wir auch in Erwägung ziehen, dass eine monatelange Latenzperiode zwischen Bestrahlung und Schorfbildung liegt.

Die Filtration gestattet, durch Ausschaltung der weicheren Strahlung, die Tiefendose erheblich zu steigern, ohne die Reaktionsschwelle der Haut zu überschreiten. Jedoch gelangt man rasch bei diesem Verfahren an eine Grenze, jenseits der eine weitere Erhöhung der Gesamtstrahlung mit Rücksicht auf die Haut- und Unterhautgefässe sehr verhängnisvoll sein kann. Denn nur durch eine Schädigung der Gefässe und zwar der Intima können sich die von Spéder beobachteten Spätreaktionen ungezwungen erklären; die lange Latenzperiode, die Abwesenheit jeder nennenswerten Primärschädigung der Haut, der charakteristische Verlauf der tiefen Gewebsnekrose, deren Erscheinungen der senilen Gangrän mit Endarteriitis obliterans sehr ähneln, sprechen entschieden für diese Annahme. Übrigens kennen wir schon längst die ungemein langsam fortschreitenden Gefässschädigungen die nach Röntgenverbrennungen auftreten und die sich an den Gefässwandungen der Cutis und Subcutis abspielen.

Wie sorgfältig man auch die Durchdringungskraft der Strahlung durch Filtration wählen mag, wird doch immer ein Bruchteil der verabreichten Lichtmenge durch die verschiedenen Gewebsschichten zurückgehalten. Die Lichtmenge, die in der Tiefe zur Absorption kommt, erreicht nie das Quantum, das in den Hautschichten zurückbleibt und trotzdem können, ohne vorangegangene Hautschädigungen, Spätulzerationen zum Vorschein kommen. Dieses paradoxe Verhalten erklärt sich leicht, wenn man bedenkt, dass das Endothel leichter als die Epidermis durch Röntgenstrahlen geschädigt wird. Die grössere Empfindlichkeit der Endothelzellen entspricht überhaupt dem bekannten Gesetz der Elektivwirkung, das Bergonié und Tribondeau, durch ihre umfangreichen Untersuchungen festgestellt haben. Die Gefässendothelien sind wenig differenzierte Elemente, die sowohl in funktioneller als in morphologischer Beziehung einen gewissen embryonalen Charakter tragen.

In den beobachteten Fällen von Spätreaktionen scheint diese Elektivwirkung rein zutage zu treten. Die übergeordnete Stellung der Gefässendothelien gegenüber der Cutis in bezug auf Radiosensibilität erheischt diesem Verhalten in den Empfindlichkeitsskalen Rechnung zu tragen.


Digitized by Google

Die Anwendung der Filtration mahnt zu der grössten Vorsicht, besonders wenn es sich darum handelt, schlecht ernährte Gebiete, wie ptotische, mit striis gravidarum behaftete Bauchdecken zu bestrahlen.

Eigentlich dürfen wir nicht die Schuld daran auf das Filtrationsverfahren, wohl aber auf die durch Filtration erzeugte harte Strahlung schieben. Die Primärschädigungen sind durch weiche Strahlung hervorgerufen und verbreiten sich von der Oberfläche nach der Tiefe. Die Spätreaktionen dagegen sind durch härtere Strahlung bedingt, entstehen in den Gefässwandungen und entwickeln sich von der Tiefe heraus nach der Oberfläche.

Die Veröffentlichung des Hrn. d'Halluin[1]) bringt eine weitere lehrreiche Bestätigung der Beobachtungen von Spéder:

In zwei Fällen von Myombehandlung ist auch eine ausgedehnte Infiltration mit nachheriger Ulzeration an den Bauchdecken aufgetreten. Im ersten Fall wurde die Röntgenbehandlung sieben Monate lang unter folgenden Bedingungen fortgesetzt: Filtration durch 2—3.5 dickes Aluminium oder Glas; Verabreichung der Lichtmenge durch drei Eintrittsstellen; Dose von ca. 2,80 Einheiten Bordier pro loco; Zwei Sitzungen im Monat. Sieben Monate nach der letzten Bestrahlung stellte sich die Infiltration ein und einen Monat später entwickelte sich die Ulzeration.

Im zweiten Fall betrug die Behandlungsdauer 10 Monate; die Applikationsmethode und die verabreichten Dosen waren die nämlichen wie im obigen Fall. Vier Monate nach Schluss der Behandlung zeigte sich eine derbe, schmerzhafte Infiltration auf der rechten Bauchseite und bald kam es zur Ulzeration.

Die Hautdesensibilisierung, möge sie durch Kompression oder durch Adrenalinanämisierung hervorgebracht sein, zielt auf denselben Zweck wie die Strahlenfiltration: sie bezweckt auch das Hindurchsenden grösserer therapeutisch wirksamer Strahlenmengen unter sorgfältiger Hautschonung. Beide Verfahren mahnen zu der grössten Vorsicht; man halte sich stets vor Augen, dass die Desensibilisierung und die Filtration, bei intensiver und öfters wiederholter Bestrahlung, zwar einen vollkommenen Schutz gegen unerwünschte Hautschädigungen darbieten, dass sie aber nicht imstande sind den Eintritt bedrohlicher Erscheinungen in den tieferen Gewebsschichten hintanzuhalten.

In einem von Desplats[2]) mitgeteilten Fall bildeten sich zwei Ulzerationen, nach einer erfolgreichen Myombehandlung, auf der Bauchwand. Die Verabfolgung der Strahlenmengen geschah nach den von Bordier empfohlenen Vorschriften; die drei Bestrahlungsfelder erhielten monatlich in neun Sitzungen 3×3 Einheiten Holzknecht; die Haut wurde durch 1—3 mm dickes Aluminium geschützt. Die eigentliche Behandlung nahm 7 Monate in Anspruch; jedoch wurden noch den 9. und den 10. Monat 2×3 H. resp. 1×3 H. auf jeder Eintrittspforte appliziert. Die Infiltration zeigte sich im 7. Monat und die Ulzerationen bildeten sich Ende des 10. Monates.

In seinem Briefe, mit dem er unser Rundschreiben beehrt hat, erwähnt Bordier auch drei Fälle von Spätulzerationen, die er in seiner ausgedehnten Praxis erlebt hat: zwar gibt er keine genauen Daten über Beginn und Verlauf der unerwarteten Erscheinungen an, zögert jedoch nicht, zu oft wiederholte Bestrahlungen anzuschuldigen und glaubt sie in der Zukunft durch eine verbesserte und sichere Applikationsmethode vermeiden zu können.

Als das Filtrationsverfahren in Anwendung kam, glaubten verschiedene Forscher ein Mittel gefunden zu haben, dass vor allen schweren Röntgenschädigungen bewahrte. Bald machte eine klinische Beobachtung von Clunet[3]) diese Annahme hinfällig. Bei einem an

---

[1]) Dr. d'Halluin: Traitement des métrorragies et des fibromes par la rayons X. (Journal de Radiologie 31. Mai 1912.)

[2]) Desplats: Un accident possible au cours de la radiothérapie du fibrome de l'utérus (Journ. des Sciences med. de Lille. 6. Avril 1912).

[3]) Arch. d'elect. med. 1910. S. 319.

Digitized by Google

schwerer Leukämie leidenden Mann, sah er, nach einer intensiven Behandlung mit filtrierter Strahlung, eine weitgreifende Ulzeration auftreten. Die experimentellen Versuche von Nogier und Laccasagne[1]) gaben einen weiteren Beweis von den schädlichen Einwirkungen der filtrierten Röntgenstrahlen: Sie bestrahlten drei Kaninchen durch 1 mm dickes Aluminium bis zur Erreichung der Teinte III bzw. IV des Radiochromometers von Bordier. Nach Ablauf von 40—64 Tagen beobachteten sie eine schmerzhafte ausgedehnte Hautnekrose und sogar in einem Fall kam es zu Röntgenverbrennung auf einem Hautbezirk, der mit Müllerschem Schutzstoff während der Bestrahlungen bedeckt worden war.

Zahlreiche klinische Beobachtungen liegen jetzt vor, die diese Befunde bestätigen und die zur Genüge beweisen, dass filtrierte harte Strahlung, ebenso wie weichere Strahlung, schwere Primärschädigungen zur Folge haben kann.

Aber diese Gefahr droht nicht allein: peinliche Erfahrungen haben uns eben gelehrt, dass die Applikation harter Strahlungen bis jetzt ungeahnte Spätschädigungen hervorrufen kann. Auch dieses Missgeschick können wir verhüten.

* * *

Dr. Hauchamps: Auf unser Rundschreiben sind folgende Antworten eingegangen:

Albers-Schönberg hat sich nicht veranlasst gesehen, Versuche mit filtrierten Strahlen und Felderbestrahlung zu machen: er glaubt die Applikation grosser Strahlenmengen, wie solche bei der Anwendung der Filtertechnik möglich sind, aus folgendem Grund ablehnen zu müssen: „Wenn grosse Strahlenmengen in den inneren Organen zur Resorption gebracht werden, dann kann man sich bei dem heutigen Stande unserer Kenntnis absolut kein Bild über die Ausdehnung ihrer Wirksamkeit machen. Sind diese grossen Dosen einmal appliziert, so gibt es kein Zurück mehr und man muss sich eben mit den Folgen abfinden."

Bordier hat das Auftreten von schweren Spätulzerationen bei drei Fällen zu bedauern. Diese Erscheinungen zeigten sich 6 Monate bis ein Jahr nach Schluss der Myombehandlung. Sie sind der Applikation von wiederholten und zu grossen Dosen zuzuschreiben. Er glaubt jetzt im Besitze einer besseren und sichereren Methode zu sein. Wir haben ihm unseren besten Dank abzustatten für die liebenswürdige Überreichung seines Vortrags über Myombehandlung, mit dem er kürzlich die Royal Society of Medecine von London beehrt hat. In dieser ausführlichen Abhandlung beschreibt Bordier seine neue Applikationsmethode.

Belot empfiehlt Bestrahlungen durch drei Eintrittsstellen unter Anwendung eines 1—2 mm dicken Aluminiumfilters. Im Beginne der Behandlung appliziert er 5 H (unter dem Filter gemessen) und im weiteren Verlauf 3—4 H in dreiwöchentlichen Abständen. Nach 10—12 Sitzungen, wie auch das Resultat sein möge, wird die Behandlung abgeschlossen. Belot hat 20 Fälle von Myomen oder Metropathien dieser Behandlung unterzogen und hat keine Spätreaktionen beobachtet.

Foveau de Courmelles kann der Röntgenposologie nicht viel Gutes zutrauen: jede applizierte Dose, möge sie auch nicht erheblich sein, kann gelegentlich einen günstigen Einfluss ausüben. Es empfiehlt sich mit grosser Vorsicht zu verfahren und die Röntgenempfindlichkeit abzutasten. Mit ihren sehr „exakt messenden Dosierungsmethoden" sind die Erfinder leider oft genug in gefährliche Gewässer geraten.

Haenisch verfügt über 50 Fälle von bestrahlten Myomen und Menorrhagien. Von diesen sind 15 Fälle noch in Behandlung, 4 sind nur ganz kurze Zeit bestrahlt worden. Es bleiben sonach 31 Fälle, von denen 4 ungeheilt blieben. Von den übrigen 27 Fällen sind 3 wesentlich gebessert und 24 geheilt. Haenisch beobachtete keine Späterscheinungen irgend welcher Art, ausser ganz leichter Pigmentierung und spät auftretenden Teleangiektasien.

Spéder hat eine sehr interessante Abhandlung über die Radiotherapie im Dienste der

[1]) Arch. d'elect. med. 1910. S. 699.

Digitized by Google

Gynäkologie eingesandt. Er beschreibt ausführlich die biologischen Wirkungen, die die Röntgenstrahlen im Sexualapparat hervorrufen, sowie die Indikationen der gynäkologischen Röntgentherapie und die von ihm angewandte Applikationstechnik.

* * *

Conrad (Antwerpen). Durch die Operation erzielt man einen günstigen und sicheren Erfolg: heutzutage bietet dieser Eingriff keine nennenswerte Gefahr. Um den oft sehr erheblichen Ausfallerscheinungen vorzubeugen, empfiehlt es sich die Ovarien nicht auszuräumen. Würde diese Diskussion auch nur die Vorteile ihrer Belassung einwandfrei hervorheben, dann wäre ein wirklicher Nutzen zu gunsten der Operierten erreicht.

Im Dunkeln tastet die Röntgentherapie: sie kann Fehldiagnosen unterlaufen lassen und sarkomatöse oder karzinomatöse Degeneration verkennen.

Die Indikationen der Röntgenbehandlung beschränken sich, meiner Meinung nach, auf folgende Fälle:

1. Ablehnung der Operation.
2. Meno- und Metrorrhagien oder klimakterische Blutungen, die jeder Therapie trotzen.
3. Bedrohlicher Grad von Anämie, die einen operativen Eingriff bei Myomkranken entschieden ausschließt. Hier können die Röntgenstrahlen eine wesentliche Verbesserung des Allgemeinbefindens hervorrufen und den sicheren Erfolg einer nachherigen Operation vorbereiten.
4. Inoperabilität eines karzinomatös degenerierten Myoms: hier bietet uns die Radiotherapie ein pium ultimum.

Bienfait (Lüttich). Dem Vorredner gegenüber möchte ich betonen, dass die innere Sekretion der Ovarien nicht durch Röntgenstrahlen beeinträchtigt wird.

Gastou (Paris) bestätigt diese Angabe.

Jacobs (Brüssel). Es kann einen Chirurgen wundernehmen, dass der operative Eingriff bei Myomen in Abrede gestellt ist: heutzutage kann man ihm doch keine bedeutende Gefahr vorwerfen.

Die Myomtherapie mit Röntgenstrahlen ist ein unleugbarer Rückschlag, der uns in die Blütezeit der Operationskastration zurückbringt. Damals, vor 30 Jahren, nahmen alle Chirurgen, und ich tat es selbst, ihre Zuflucht zu diesem Eingriff. Man musste bald dieser Operation entsagen, denn sie hatte damals eine beträchtliche Sterblichkeit: auch hat sie nie das Verschwinden eines Myoms bedingt.

Die Myom-Röntgentherapie ist nicht ohne Gefahr. Ich möchte nicht die Röntgenverbrennungen und die Spätreaktionen überschätzen, aber auch nicht unterschätzen. Die Anwendung dieser Behandlungsweise wird gelegentlich zur Versäumung des notwendigen Eingriffs verführen, und diese Versäumung könnte sehr verhängnisvoll sein, wenn es sich um karzinomatös degenerierte Myome handelt. Man kann den Gebärmutterkrebs nur einer Therapie, der Therapie des Messers, unterwerfen; nur von der Operation ist ein erfolgreiches Resultat zu erwarten.

Dessauer (als Gast) hofft einen willkommenen Beitrag zur Diskussion zu bringen mit einer ausführlichen Beschreibung des von Krönig und Gauss geübten Verfahrens.

d'Halluin. Die Röntgenbehandlung der Myome kann nicht in Parallele mit der Operationskastration gestellt werden. Die Röntgenstrahlen entfalten komplexe Einwirkungen, die sich sowohl im Myom selbst, als in Gebärmutter und Ovarien abspielen. Jacobs glaubt dem operativen Eingriff keine Gefahr zuschreiben zu müssen. Er konnte mehrere Hundert Myome operieren ohne einen Todesfall zu erleben. Er empfiehlt prinzipiell die Ausräumung der Ovarien, gibt uns aber keine Auskunft über die von ihm beobachteten Ausfallerscheinungen. Conrad betonte mit vollem Rechte die Notwendigkeit diesen lästigen Erscheinungen durch Belassung der Drüsen vorzubeugen. Da die Röntgenstrahlen die innere Sekretion der Ovarien

Digitized by Google

nicht beeinträchtigen, sind die Ausfallerscheinungen nach Röntgenbehandlung auch viel geringer als nach der Myomektomie mit gleichzeitiger Entfernung der Drüsen.

Die Röntgenbehandlung der Myome ist kein ausgebildetes Verfahren wie der operative Eingriff: das Missgeschick der 9 vorliegenden Fälle von Spätreaktionen fordert uns zum vorsichtigen weiteren Ausbau der Methode auf.

Vorsitzender: Auch die nächste Sitzung wird der Fortsetzung dieser Diskussion gewidmet werden.

Wissenschaftlicher Abend des Eppendorfer Krankenhauses Hamburg am 1. Juni 1912. Nach Hamburger Ärzte-Korrespondenz, Nr. 23.

Hauch zeigte eine Reihe von Röntgen-Diapositiven injizierter Nieren. Nach der von ihm angegebenen Methode — Injektion einer Aufschwemmung von Mennige in Parafinum liquid. mit Zusatz von Ol. Terebinth. — gelingt es sehr gut, nicht nur die Arterien der gesunden Nieren bis in die Glomeruli hinein zu injizieren und davon ein sehr schönes scharfes Bild zu fertigen, sondern es treten auch die auffallenden und charakteristischen Unterschiede zwischen der Gefässversorgung gesunder und kranker Nieren (besonders die Schrumpfungsformen) deutlich hervor. Besonders dadurch, dass der Vortragende 3—4 mm dicke Schnitte der Organe röntgenographiert, wird die Anschaulichkeit und Schärfe der Bilder sehr gefördert.

Brauer bespricht an der Hand von zahlreichen Röntgenbildern den Wert des stereoskopischen Momentaufnahmeverfahrens zur Diagnose der Erkrankungen der Lungen und des Magendarmkanals und demonstriert die verschiedenen Methoden zur Betrachtung von stereoskopischen Röntgenbildern.

Lorey.

Ärztlicher Verein Hamburg. Sitzung vom Dienstag, 4. Juni 1912. Nach Hamburger Ärzte-Korrespondenz, Nr. 23.

Lippmann (Allgem. Krankenhaus St. Georg) zeigt einen 17jährigen Mann, der seit 3—4 Jahren ohne voraufgegangene Infektionskrankheit Herzbeschwerden hat, die allerdings jetzt erst zu Klagen Anlass geben. Es besteht als Symptom nur ein leises diastolisches Geräusch über dem Sternalansatz der vierten Rippe links, ausserdem eine kleine Differenz der Pulse zuungunsten der linken Seite. Der Wassermann ist †††. Auf Grund des Röntgenbildes wird die Diagnose Aortitis luetica bestimmt gestellt. Durch Reihenuntersuchungen normaler einerseits und luetischer Aorten andererseits mit Röntgenaufnahmen ist es gelungen, zahlenmässig festzustellen, dass die luetische Aorta verbreitert und verdunkelt ist. Die Technik ist die Moment-Teleaufnahme ($^1/_{10}$ Sek.) des Patienten in 1,5 m Abstand mit Drehung um 30—40 Grad im ersten schrägen Durchmesser. Hierbei gelingt es die Aorta ascendens genau abzugrenzen und sie auf der Platte auszumessen. Vergleichsbilder zeigen, dass bei vorliegendem Fall eine erhebliche Verbreiterung und Verdunkelung der Aorta vorliegt. Die Infektion liegt 15 bis 20 Jahre zurück. Dies stützt die Annahme, dass bei dem 17jährigen Patienten die Infektion vor der Geburt oder während der allerersten Kindheit erfolgte.

b) Journalliteratur.

Münch. med. Wochenschrift. 1912. Nr. 10, S. 532.

Wurm: **Ein neues Präparat zum Schutz der gesunden Haut bei Röntgenbestrahlung.** Da alle bisherigen Schutz resp. Abdeckungsmittel bei der Röntgentherapie noch mangelhaft sind, hat Verf. auf Anregung Zehdens eine Glyzerin-Stärkepaste hergestellt, welche Blei und Wismut in feinster Verteilung enthält. Nach den Versuchen an der Universitätspoliklinik für Hautkranke in Berlin bietet diese Paste einen absoluten Schutz, sie ist praktisch und durchlässig für Röntgenstrahlen, ist vollkommen indifferent und nach der Bestrahlung mit kaltem Wasser leicht zu entfernen. (Zu beziehen unter dem Namen Röntgenschutzpaste nach Wurm, von Schäfers Apotheke, Berlin, Kleiststr. 34. Originaltopf, ca. 70 g, 3 Mark.)

Nr. 11, S. 583. Janus: **Über die Technik der Röntgenbestrahlung tiefliegender Gewebe.** Die Menge und damit auch die Wirkung der Röntgenstrahlen nimmt bekanntlich ausserordentlich schnell mit der Tiefe, in welche sie dringen, ab. Durch das Filtern der Strahlung gelingt es, die weichen Strahlen zu absorbieren. Man kann dann eine grössere Dosis der härteren Strahlen applizieren, ohne die Gefahr eine Hautschädigung hervorzurufen. Als Filter hat sich das Aluminium in Blechstärken von 1—5 mm als sehr brauchbar erwiesen. Verf. schildert im einzelnen an der Hand von Kurven, wie weit die Wirkung der Strahlen durch das Anwenden solcher Filter verstärkt werden kann. Auch die Entfernung des Fokus von der Haut hat natürlich eine grosse Bedeutung, die berücksichtigt werden muss. Sie darf nicht zu


Digitized by Google

gross sein. Da ein Teil der von der Röhre erzeugten Strahlen vergeudet wird, steigt die Belastung derselben. Um nun ein Weichwerden derselben zu verhindern, schaltet Verf. einen sogenannten Rhythmeur ein, einen Unterbrechungsapparat, der in der Minute den unterbrochenen Primärstrom noch ca. 100—120 mal ausschaltet. In den Pausen, in denen der Strom ausgeschaltet wird, kann der Brennfleck abkühlen resp. die Röhre sich erholen. Nach den Erfahrungen des Verf. kann dann eine Röhre bei 10 Milliampère ohne Änderung der Konstanz $^3/_4$ Stunden lang dauernd betrieben werden. Ferner empfiehlt Verf. bei den Wasserkühlröhren nach je 10 x das Wasser zu wechseln, sowie eine besondere Regenerierfunkenstrecke einzuschalten, wenn die Röhre Tendenz hat zu steigen. Schliesslich empfiehlt er noch einen besonderen Tisch zur Lagerung bei Myombestrahlungen.

Nr. 13, S. 701. Eisler: **Zur Röntgendiagnose des Magengeschwürs.** Bei Ulzerationen der Magenschleimhaut kommt es bald zu spastischen, teils zu tetanischen Kontraktionen der Magenmuskulatur, wobei der Sitz der Einziehung der Höhe des Geschwürs entspricht. Bei der Röntgenuntersuchung gelingt es nun manchmal bei leerem oder nur wenig gefülltem Magen eine Einschnürung der grossen Kurvatur zu erzeugen, während dieser Krampf durch stärkere Füllung überwunden wird. Man gibt vor dem Schirm nur einen Schluck einer konzentrierten Wismutaufschwemmung zu trinken und kann dann eventuell für einen Augenblick eine quere spaltförmige Einschnürung an der grossen Kurvatur entdecken.

Nr. 13, S. 704. Ehrmann: **Beitrag zur Kasuistik der Hodenbestrahlung (Röntgenkastration) bei Prostatahypertrophie.** Im Anschluss an die Publikationen von Wilms-Posner und Hoke berichtet Verf. über einen eigenen Fall, in dem die Prostatahypertrophie ausserordentlich günstig durch die Testesbestrahlung beeinflusst wurde. Blutungen und Residualharn, die über $^1/_4$ Jahr lang bestanden hatten, verschwanden nach zehn Tagen. Die Besserung hält jetzt schon über $^1/_4$ Jahr an. In einem anderen Falle mit derbfibrinöser Prostata blieb der Erfolg der Bestrahlung aus.

Nr. 14, S. 719. Kelen: **Röntgenbehandlung der chronischen Metritis.** Analog der Röntgenbehandlung der Myome bei der neben dem Ovarienschwund auch das Myomgewebe direkt zum Schwund gebracht wird, versuchte Verf., ob auch die Hypertrophie des Endometriums und die Metritis durch dieselbe beeinflusst werden kann. Er behandelte deshalb 38 Fälle von chronischer Uterusvergrösserung nach der üblichen Technik mit Röntgenstrahlen. In 28 Fällen wurde die Behandlung zu Ende geführt und hier war in mehr als der Hälfte der Fälle die Verkleinerung des Uterus nach zwei bis drei höchstens vier Bestrahlungen sehr auffällig. In den übrigen Fällen verschwanden die Symptome langsamer. In vier Fällen mussten andere Mittel zur Hilfe herangezogen werden.

Nr. 14, S. 745. Weber: **Die Röntgentherapie in der Gynäkologie.** Verf. berichtet über die in $1^1/_2$ Jahren an der Münchner Frauenklinik mit der gynäkologischen Tiefenbestrahlung gemachten Erfahrungen. Es wurde in jeder Sitzung 3—4 x gegeben, mit Gundelachröhren von 7—10 Wehnelt mit dreifach verschiedener Strahlenrichtung. Die weichen Strahlen werden durch einen vierfachen Wildlederschutz zurückgehalten. Die Behandlungsresultate wurden kurz von der Publikation durch eine Umfrage kontrolliert und es ergab sich ein äusserst befriedigendes Resultat. Von 49 Frauen mit klimaterischen Blutungen blieb nur bei einer der erhoffte Erfolg aus; 31 Frauen wurden wie die Umfrage ergab, vollkommen geheilt. Bei jüngeren Individuen mit Meno-Metrorrhagien war nur in vier von neun Fällen ein Erfolg zu verzeichnen. Hinsichtlich der Myometherapie liegen die Verhältnisse komplizierter, da in ihrem Innern durch Induration Verkalkung, Erweichung oder Vereiterung veränderte Myome nur wenig beeinflussbar sind und diese Veränderung sowie eventuell sogar eine beginnende karzinomatöse Degeneration schwer in vivo zu erkennen sind. Misserfolge sind daher zu erwarten. Immerhin wurden bei 15 Kranken gute Erfolge durch die Radiotherapie verzeichnet. Wegen im Anfang der Behandlung auftretender verstärkter Blutung musste nur in einem Falle die Röntgentherapie unterbrochen und die Totalexstirpation vorgenommen werden. Sonst waren die Erscheinungen wechselnd. Auch die Ausfallserscheinungen waren gering und wurden nur bei sechs Patienten beobachtet, nur trat ab und zu ein nervöses Unbehagen, aufsteigende Hitze usw. während der Behandlung auf. Hinsichtlich der Sterilisation in der Unterbrechung der Gravidität durch die Radiotherapie sind die Erfahrungen des Verf. zu gering, um ein Urteil zu fällen. Sie scheinen günstig zu sein. Bei Pruritus vulvae konnte nur in einem Teil der Fälle Erfolg erzielt werden.

Nr. 14, S. 763. Krönig und Gauss: **Operationskastration oder Röntgenbehandlung der Myome.** Verf. widerlegen im einzelnen die sieben Thesen, die von O. v. Herff in der Münchner medizinischen Wochenschrift 1912, Nr. 1 (cf. Referat) über das gleiche Thema aufgestellt hatte und die eine Überlegenheit der Operationskastration ergeben hatten. Zusammenfassend kommen sie zu der Ansicht, dass Operationskastration und Röntgenbehandlung nur wenig Gemeinsames haben. Die Ausfallserscheinungen sind nicht schlimmer, eher weniger stark als bei den wegen Myom hysterektomierten Frauen. Die Mortalität ist gleich 0 gegenüber 5—7 % bei der Panhysterektomie. Die Röntgenbehandlung kann bei weiterer Ausbildung der Methode in ganz kurzer Zeit vielleicht schon in einer Sitzung zum Abschluss gebracht


Digitized by Google

werden und bedingt nur selten eine Herabsetzung der Arbeitsfähigkeit gegenüber fünf bis sechs Wochen Arbeitsunfähigkeit bei der Operation. Die Röntgenschädigungen traten nur ab und zu bei der Ausbildung der Methode ein, sind schon auf ein sehr geringes Mass reduziert und werden bei richtiger Technik ganz vermieden werden können.

Nr. 15, S. 796. Nr. 16, S. 873. Stierlin: **Röntgenologische Erfahrungen über Magenspasmen.** An der Hand einer grösseren Zahl von Röntgenbildern, in denen Einziehungen resp. Kontraktionen des Magens zur Beobachtung kamen, bespricht Verf. kritisch die einzelnen Formen der spastischen Einziehungen. Schon länger bekannt sind die Erscheinungen des Kardiospasmus, der auch im Röntgenbilde sehr gut zu erkennen ist. Wichtig sind die Fälle, in denen im Skiagramm eine tiefe steile Einziehung der grossen Kurvatur im Bereiche des Corpus ventriculi gefunden wird. Bisher wurde hier wohl ein wirklicher Sanduhrmagen diagnostiziert. In fünf operativ kontrollierten Fällen gelang der Nachweis, dass es sich um ein florides Ulcus mit lokalem Spasmus handelte, selbst da, wo eine völlige spastische Zweiteilung des Magens gefunden wurde. Ähnliche spastische Bilder treten postoperativ ausgehend von den im Magen gesetzten Narben auf. Verf. verfügt über sechs Fälle, in den solche postoperative lokale Magenspasmen röntgenologisch bis zu 13 Monaten nach der Operation nachgewiesen wurden. Ferner wurde in drei Fällen ähnliche Spasmen beobachtet, die auf rein nervöse Einflüsse zurückzuführen waren (bei Tabes Hysterie usw.). Bei den nervösen Spasmen wird meistens eine hypertonisch spastische Veränderung der ganzen Magenform beobachtet. Auch verändern letztere ihren Sitz und ihre Form, was bei wiederholter Aufnahme hervortritt. Schliesslich war nach mittlerer Querresektion in zwei Fällen von Sanduhrmagen die Magenentleerung trotz Intaktsein des Pylorus, infolge eines von der Resektionsstelle ausgelösten Spasmus der Längsmuskelfasern monatelang ausserordentlich beschleunigt bei vollkommenem Wohlbefinden und geregelter Verdauung. Auch die oberen Dünndarmpartien entleerten sich sehr schnell, ohne die Ernährung irgendwie zu beeinflussen. Verf. glaubt auf Grund seiner Beobachtungen, dass die Längsmuskelfasern des Magens einen Dilatator pylori bilden.

Berl. klin. Wochenschrift. 1912. Nr. 10, S. 458.

Fraenkel: **Die Röntgenstrahlen im Kampf gegen die Tuberkulose** (Sammelreferat). Keine eignen Untersuchungen. Verf. bespricht zuerst die diagnostische Bewertung der Röntgenstrahlen. Ihr Hauptfeld ist die Lungentuberkulose, aber auch für die Knochen und Gelenkerkrankungen und für die Diagnose der Nierentuberkulose ist ihre Bedeutung anerkannt. Therapeutisch ist die Wirkung der Röntgenstrahlen anerkannt vor allem bei der Tuberculosis verrucosa cutis, bei den ulzerösen Formen der Hauttuberkulose, weniger beim Hautlupus, dagegen bei der hypertrophischen Schleimhauttuberkulose und beim Leichentuberkel. Bei anderen tuberkulosen Hautaffektionen ist sie nicht so allgemein anerkannt. Ebenso ist die Wirkung bei Knochengelenktuberkulosen nur nach einigen Autoren als den chirurgischen Methoden überlegen anerkannt. Mehr schon bei den tuberkulösen Lymphomen, was besonders Wilms neuerdings betont hat. Auch über günstige Wirkung bei Bauchfell-, Nieren-, Blasen- und Genitaltuberkulose ist berichtet. Doch stehen wir hier noch ganz im Anfang.

Nr. 10, S. 456. Rommel: **Luxation der Halswirbelsäule.** Pat. hatte vor 13 Tagen einen Unfall erlitten. Bei der Einlieferung zeigte er Parese beider Arme sonst intakt, nur wurde der Hals etwas in Zwangsstellung gehalten. Keine Sensibilitätsstörungen. Die Röntgenaufnahme ergab eine Luxation des fünften Halswirbels, der das Zervikalmark komprimierte und so die Lähmungserscheinungen hervorrief. Es trat allmählich eine Besserung der Symptome auf unter Streckbehandlung, ohne dass die kontrollierende Röntgenaufnahme eine Änderung des Befundes der Wirbelsäule zeigte.

Nr. 12, S. 548. Levy-Dorn und Silberberg: **Polygramme, eine neue Art Röntgenbilder zur Darstellung von Bewegungsvorgängen.** Das neue Verfahren der Autoren besteht in der Herstellung von Bildern, welche eine natürliche Summation mehrerer Bewegungsphasen auf einer Platte darstellen. Zu dem Zwecke exponieren sie auf dieselbe (nicht gewechselte) Platte ein sich bewegendes Organ in zweckmässig gewählten Zwischenräumen mehrere Male aufeinander. Die bisherigen Bilder wurden mit einem Hochspannungsgleichrichter aufgenommen. Expositionszeit $^1/_{10}$—$^1/_4$ Sekunde bei 60 cm Fokusdistanz. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Expositionen betrugen 3—5 Sekunden. Bisher wurden hauptsächlich Magenaufnahmen gemacht. Man kann die einzelnen Peristaltikphasen gut erkennen und auch die Kombination macht keine Schwierigkeit. Bei dem immer noch technisch ziemlich unvollkommenen Stand der Röntgenkinematographie, der Kompliziertheit und Kostspieligkeit dieses Verfahrens glauben die Verf., dass ihr neues Verfahren einen gewissen Ersatz für dasselbe bietet, das vor allem dem Vorteil die Billigkeit, der objektiven Synthese der einzelnen Phasen und der leichten Herstellbarkeit bietet.

Nr. 16, S. 725. Schwarz: **Neue Beiträge zur Röntgenuntersuchung des Digestionstraktus** (Überblick über die Erfahrungen mit der neueren Methodik in der v. Noordenschen Klinik in Wien). Für Ösophagusuntersuchungen verwendet Verfasser Aprikosenmarmelade, zu welcher Baryt in solchen Massen zugesetzt wird, dass ein zäher Teig entsteht. Dieser Teig hat den Vorzug, dass er sich mit Speichel nicht verdünnt und nicht schmiert. Verfasser verwendet für alle Untersuchungen jetzt das Barytpräparat.

Digitized by Google

Bei den sogenannten Normalformen des Magens legt Verf. Gewicht auf die peristaltischen Wellen. Finden sich an dem geräumigen oder erweiterten Magenbild abnorm tief peristaltische Wellen, so spricht dieses dafür, dass die Muskulatur des Magens hypertrophisch geworden ist. Man findet dieses in erster Linie bei den narbigen oder spastischen Stenosen. Hinsichtlich des Ulcus glaubt Verf., dass nicht nur direkt durchgebrochene Geschwüre das Nischensymptom Haudeks zeigen, sondern dass man a priori auch den chronischen, mit kallösen Rändern versehenen, tiefgreifenden, noch nicht durchgebrochenen Geschwüren ihre röntgenologische Auffindbarkeit nicht absprechen darf. Das Wesentliche ist, dass man die Ausfüllung des Magens mit grossen Quantitäten barythaltiger Mahlzeit vermeidet, und dass man gleichsam eine Berieselung der besonders gefährdeten hinteren Magenwand vornimmt, indem man den Patienten in Rückenlage trinken lässt, ihn auf die rechte Seite dreht, ihn tüchtig durchschüttelt usw. Wichtig ist für manche Fälle auch die Durchleuchtung in rechter Seitenlage, durch die die kleine Kurvatur besonders ausgiebig zu Gesicht kommt. Auch hinsichtlich der Frühdiagnose des Karzinoms glaubt Verf. behaupten zu dürfen, dass in manchen Fällen recht gute Erfolge erzielt werden. In manchen klinisch zweifelhaften Fällen kann man, wie Verf. an zwei eigenen Beobachtungen sah, durch das Röntgenverfahren Sicherheit über das Bestehen eines Neoplasmas erhalten. Ebenso gewinnt man gute Aufschlüsse über die Operabilität. Die Diagnose der Dünndarmstenose kann gestellt werden, wenn abnorm erweiterte Darmschlingen abnorm lange gefüllt bleiben und „aufgerollt“ erscheinen. Am Dickdarm unterscheidet Verf. in der Peristaltik unausgesetzt hin- und herpendelnde kleine Bewegungen der Haustra und etwas periodisch auftretende grössere Kontraktionen. Hinzu kommt eine eigentümliche Wiegebewegung des Darmes, die besonders nach Gabe von Abführmitteln sich zeigt, aber auch bei Diarrhoe. Schliesslich weist Verf. noch auf die Bedeutung des Wismuteinlaufes für die Diagnose hochsitzender Rektum- und Sigmoidstenosen hin. Man muss in jedem solchen Falle sowohl noch das Kontrastmittel einmal per os. und dann auch per rectum geben, um Fehlresultate möglichst auszuschalten.

Nr. 16, S. 746. Max Cohn: **Radiologische Untersuchung des Dickdarmes.** Verf. gibt einen Überblick über die letzten Forschungsergebnisse auf dem Gebiete der Dickdarmphysiologie, die durch das Röntgenverfahren grössere Fortschritte gemacht hat. Die Fortbewegung des Darminhaltes wird in den proximalen Teilen des Kolon nicht nur auf die Peristaltik, sondern auch auf die vehemente vorwärtstreibende Kraft im Dünndarm zu beziehen sein. Die Beobachtungen von Holzknecht, der nach stundenlanger vollkommener Ruhe des Dickdarmes, einige Mal nur wenige Sekunden dauernde vehemente Vorwärtsbewegungen der Kotsäule sah, sind wohl auf Eigenbewegungen des Kolon zurückzuführen. Aber sie wurde als physiologischer Vorgang nur von wenigen aufgefasst. Verf. konnte in einem Falle der Holzknechtschen Beobachtung bestätigen, und zwar nach einer knetenden Massagebewegung in der Coecalgegend. Auch er hält dieses nicht für einen normalen Vorgang. Dagegen sah Verf. in einigen Fällen neben der scharfen Wismutkontur der Haustra einen schwachen Nebenschatten, der nicht auf Wackeln usw. zurückzuführen ist und glaubt daraus schliessen zu dürfen, dass der Dickdarm sich in haustralen Segmenten zirkulär um seinen Inhalt zusammenzieht. Das normale Vorhandensein einer Antiperistaltik im Kolon, wie es Stierlin annahm, ist ebenfalls zweifelhaft. Nach Ansicht des Verf. kommt der Gasentwicklung im Dickdarm ein wesentlicher Einfluss auf die Vorwärtsbewegung der Ingesten zu. Die Röntgendurchleuchtung lehrt, dass besonders an der Flexura lienalis, der beim Stehen höchsten Stelle des Dickdarms, sich ganz besonders Darmgase anhäufen gemäss dem Gesetze, dass das spezifisch leichtere Gas, nach der höchsten Stelle hinsteigt, und dieser Gasdruck ist sicher von Einfluss auf die Fortbewegung der Ingesta. Die Einzelheiten sind allerdings noch ziemlich unklar. Die Beobachtungen von Wilms-Stierlin über das Coecum mobile erscheinen Verf. nicht einwandfrei. Die Beobachtungen der veränderten rad. Coecumbilder soll auf der Zusammensetzung der Nahrung beruhen. Um auch die unteren Partien des Kolons sichtbar zu machen, ist von Haenisch die Methode des Wismuteinlaufes in den Darm ausgebaut worden, unter Zusatz von Bolus alba als Bindemittel. Nach den Erfahrungen des Verf. verhalten sich die Därme je nach der Menge der verwandten Einlaufsflüssigkeit. Bei $1^1/_2$ l Einlauf war manchmal schon die haustrale Segmentation aufgehoben. In einem so überfüllten Darm können Bewegungsphänomene natürlich keine Bedeutung haben. Das Gelingen eines Einlaufes hängt nach der röntgenologischen Studie davon ab, ob die Ileocoecalklappe eine gewisse Nachgiebigkeit besitzt. Ist das nicht der Fall oder ist sonst ein stärkeres Hindernis, läuft der Einlauf wieder heraus. Nach dem Einlaufen gelingt es ab und zu, den Wurmfortsatz zur Darstellung zu bringen, sowie auch pathologische Veränderungen am Coecalfortsatz, wie Verwachsungen, Ein- und Ausstülpungen usw. Auch spastische Zustände im Darm kommen gut zur Erscheinung. Hauptdomäne des Darmeinlaufes bleibt jedenfalls die Feststellung von Strikturen usw. und Tumoren in den unteren Darmpartien. Die Untersuchungsergebnisse sind neu und zum Teil noch zweifelhaft, lassen aber weitere gute Fortschritte erhoffen.

Nr. 18, S. 827. Falk: **Zur Röntgenbehandlung der Myome.** Verf. teilt drei Fälle mit, in denen die Röntgentherapie versagte, resp. wegen zu starker Blutung zur Operation geschritten werden musste. Das erste war ein submucöses mit breiter Basis von der Hinterwand des Uterus ausgehendes Myom bei einer 48jährigen Frau. Im zweiten Fall war eine doppelseitige, während der Röntgenbehandlung auf-


Digitized by Google

tretende Adnexerkrankung die Ursache der Verschlimmerung der Beschwerden und die Veranlassung zur sofortigen Operation. Die dritte Patientin war eine 46jährige Frau mit subserösem und interstitiellem Myom. Die Röntgenbehandlung wurde wegen eines Erythems unterbrochen. Die Röntgenbehandlung ist demnach kontraindiziert bei schnellem Wachstum der Myome, bei submucösen Myomen, bei jungen Frauen, bei denen das Funktionieren des Ovariums erwünscht bleibt, und beim Auftreten von stärkeren Entzündungserscheinungen an den Adnexen. Myome ohne stärkere Blutung und Beschwerden bedürfen auch bei beträchtlicher Grösse keinerlei Behandlung. Günstige Aussichten der Röntgentherapie geben interstitielle Myome bei Frauen über 50 Jahren.

Nr. 18, S. 828. Gräfenberg: **Der spezifische Einfluss der Röntgenstrahlen auf das Myomgewebe.** Der Einfluss der Röntgenstrahlen auf die Uterusmyome wird vorwiegend auf die Röntgenatrophie der Ovarien zurückgeführt. Nun gelang es aber dem Verfasser, bei einer 60jährigen Frau einer Nulliparen, die seit dem 50. Jahre in der Menopause stand, nach drei Bestrahlungsserien ein apfelgrosses, hartes, druckempfindliches Myom zum Schwinden zu bringen, so dass nach 14 Wochen keine pathologischen Verhältnisse am Genitale konstatiert werden konnten. Es ist nach Ansicht des Verf. nicht anzunehmen, dass 10 Jahre nach der Menopause das nicht mehr funktionierende Ovarium einen wachstumsregulierenden Einfluss auf Uterusmyome ausüben kann. Er nimmt deshalb an, dass die Myomzellen infolge einer elektiven Affinität zu den Röntgenstrahlen durch die Bestrahlung zerstört worden sind. Neben der Röntgenwirkung auf die Ovarialgewebe findet gleichzeitig eine direkte Beeinflussung der myomatösen Uterus statt.

Archiv für Verdauungskrankheiten, Bd. VIII, Heft 1, S. 8.

Grödel und Seyberth: **Tierexperimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Röntgenmahlzeit auf die Magenform.** Die Versuche wurden angestellt, um die Behauptungen Stillers, dass alle röntgenologischen Bilder des Magens Zerrbilder, nichts als Kunstprodukte seien. Die Verf. machten die Konturen des Hundemagens im Röntgenbilde durch Aufnähen von Silberperlen sichtbar und machten dann nach Heilen der Operationswunde Momentaufnahmen, 1. nüchtern, 2. nach Fütterung mit 275 g Fleisch, 3. nach Fütterung der gleichen Fleischmenge unter Zugabe von Bismut. carbon. resp. Bariumsulfat. Es ergab sich, dass nach Füllung des Magens die grosse Kurvatur beträchtlich von der kleinen abgerückt war, dass aber Wismut, resp. Bariumzusatz die Dislokation der Perlen nicht verändert wurde. Die Kontrastmahlzeit ergibt demgemäss keine andere Änderung der Magenform als das gewöhnliche Futter. Die Siphonform des Magens ist demnach nicht, wie Stiller meint, eine eigentliche Kontraktionsform des Magens, eine spezifische Wirkung des Wismuts, sondern eine morphologisch durchaus natürliche Form.

Sammlung klinischer Vorträge (Volkmann) 652/653, Innere Medizin 209/210.

Klienoberger: **Die Diagnose der Carcinoma ventriculi.** Verf. bespricht zuerst die Allgemeinerscheinungen der Erkrankung. Er legt die Bedeutung der Frühdiagnose dar, bespricht kurz die Bedeutung der Heredität, des Zusammenhanges mit anderen Erkrankungen Ulcus Trauma. Die Bedeutung der einzelnen anamnestischen Angaben, die natürlich sehr vollständig sein müssen und dann die einzelnen subjektiven Symptome der Patienten. Die Spezialuntersuchungen werden kapitelweise abgehandelt. Zuerst die Magen- und Mageninhaltsuntersuchungen, die Magensaftuntersuchungen mittels serologischer Technik, die Untersuchung des Faeces, Blutuntersuchungen, Serumuntersuchungen (Isolyse, Heterolyse und Präzipitation, Anaphylaxie, Meiostagminreaktion, antitryptischer Index) und schliesslich die Bedeutung der Röntgenuntersuchung, die Gastroskopie und Gastrodiaphanie. Verf. hat die Literatur bis in die neueste Zeit berücksichtigt und verfügt auch auf allen Gebieten über eigene Erfahrungen, so dass er über den Wert der einzelnen, auch der neuesten diagnostischen Methoden zur Frühdiagnose ein eigenes Urteil abgibt. Er kommt aber zu dem Schluss, dass es eine eigentliche Frühdiagnose nicht gibt. Die Magenkarzinomdiagnose erfordert die Anwendung aller bewährten diagnostischen Methoden, Krankenuntersuchung und Krankenbeobachtung. Auch hinsichtlich der Röntgenuntersuchung steht Verf. auf dem Standpunkt, dass sie eine klinische Methode ist, die neben und mit den anderen Untersuchungsmethoden verwertet werden soll.

Ärztliche Sachverständigen-Zeitung. 1912, Nr. 5.

Levy-Dorn: **Röntgenologisches aus den Gerichtssälen.** Verf. teilt fünf für Röntgenologen wichtige Ergebnisse aus seiner Gutachtertätigkeit mit: 1. Bei einer Röntgenuntersuchung braucht der Arzt nicht auf die erneute Gefahr einer Verbrennung hinzuweisen. Andererseits muss ein Kranker, der mit annähernd ganzer Dose bestrahlt wird, vorher auf eventuellen Haarausfall, Hautschädigung usw. hingewiesen werden. 2. Für die Beurteilung einer Handlung ist nicht der heutige Standpunkt der Wissenschaft, sondern der zur Zeit der Handlung massgebend. 3. Je genauer die Dosis der applizierten Röntgenstrahlen angegeben wird, desto sicherer ist nachher die Entscheidung, ob eine eventuelle Schädigung auf Verschulden der Röntgenologen beruht. 4. Bei Röntgenuntersuchung, die im Auftrage einer Unfallversicherungsgesellschaft ausgeführt wird, haftet die Gesellschaft doch für den eventuellen, durch die Unter-


Digitized by Google

suchung hervorgerufenen Schaden, selbst wenn dieses mit dem Unfall direkt nichts zu tun hat. 5. Für schädliche Folgen, die bei Behandlung durch Röntgenwärter, Schwester oder Techniker entstehen, haftet der Arzt.

Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie. Bd. LII, 1911, S. 224.

Alexander: **Syphilis der fötalen Wirbelsäule auf Grund der Untersuchung mit X-Strahlen.** Verf. hat früher schon Untersuchungen über die durch fötale Lues hervorgerufenen Änderungen in den sich perichondral entwickelnden Knochengebilden mitgeteilt. Die gleichen Veränderungen, das Auftreten von einer leicht zu durchstrahlenden Zone an den Enden der Diaphysisossifikation, auf welche eine äussere charakteristische Kalkzone folgt, finden sich auch bei den enchondral sich entwickelnden Verknöcherungsherden. Verf. wies dieses durch genaues Studium einer fötalen Wirbelsäule nach, und konnte dabei noch die Beobachtung machen, dass die Entwicklungsverhältnisse und die syphilitischen Veränderungen der Wirbelossifikationen im Gleichklang zueinanderstehen und die bis in die feinsten Verhältnisse der Ossifikation sich erstreckenden lehrreichen Bilder, welche aus der Untersuchung mit X-Strahlen resultieren, Aufklärungen geben, die jeder Einwendung standhalten, z. B. zeigt der Atlas die charakteristischen Syphilisbilder an beiden Bogenhälften, während seine Körperossifikation (die Verknöcherung der Proc. frontal. epistrophei) diese nicht aufweist, der zweite Sakralwirbel aber zeigt im Bilde der Körperossifikation die durch Syphilis bedingten Veränderungen ganz deutlich und scharf, während die Bogenossifikationen davon frei sind. Die dazwischen liegenden Wirbel zeigen Zwischenstadien. Man erkennt also deutlich an dem Auftreten der syphilitischen Veränderungen der einzelnen Knochenherde auch die zeitlichen Verhältnisse ihres Entstehens beim normalen Fötus.

Deutsches Archiv für klinische Medizin, Bd. 103, 1911, S. 413.

Th. und Fr. Groedel: **Über die Form der Herzsilhouette bei den angeborenen Herzkrankheiten.** Die Pulmonalstenose liefert kein typisches Röntgenbild. Auch nicht das Foramen ovale apertum. Die Septumdefekte lassen sich gerade aus dem Fehlen einer Formveränderung der Herzsilhouette erkennen. Weiter lässt sich ein Defekt im Ventrikelseptum an den eigentümlichen ventrikulären Bewegungen des rechten Herzschattenrandes feststellen, und so vom Foramen ovale apertum unterscheiden. Für die kongenitale Aortenstenose und die Persistenz des Duct. arterios. Botalli ist die Ausbuchtung der Pulmonalis charakteristisch. Während aber bei der letzteren das Herz sich mitral konfiguriert, d. h. eine durch Grössenzunahme des rechten Herzens hervorgerufene mehr stehende Form des Herzbildes, erscheint es bei der Aortenstenose liegend, walzenförmig, was durch die isolierte Vergrösserung des linken Herzventrikels hervorgerufen wird. Die röntgenologische Untersuchung ergibt demnach in einem Teil der Fälle, in denen klinisch ein kongenitales Vitium diagnostiziert wird, bei denen aber — abgesehen von der Pulmonalstenose — wegen der Gleichartigkeit der objektiven Erscheinungen und auch der subjektiven Symptome eine genaue Diagnose nicht möglich ist, gewisse Anhaltspunkte, die sowohl prognostisch als therapeutisch von Wichtigkeit werden können.

Interstate Medical-Journal, Vol. XVII, Nr. 6.

Franz M. Groedel: **The Use of Roentgen Rays for examining the Heart** (Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Herzdiagnostik). Verf. gibt im Auftrage des Herausgebers der Amerikanischen Zeitschrift einen kurzen Überblick über den heutigen Stand der röntgenologischen Herzdiagnostik. Er hebt als Hauptaufgabe derselben hervor: 1. Beobachtung der Herztätigkeit; 2. Feststellung der Lage des Herzens; 3. Vergewisserung über die Form des Herzens; 4. Erkennung der Grösse des Herzens. Unter kurzer Darlegung der Bedeutung der einzelnen Methoden der modernen Technik (Durchleuchtung, Teleröntgenographie, Einzelschlagaufnahme, Röntgenkinematographie und Orthoröntgenographie) gibt Verf. die Hauptmerkmale der einzelnen Herzerkrankungen an, soweit dieses bei dem beschränkten Raume möglich war. Trotzdem die Kenntnisse der Herzpathologie und Physiologie bedeutend durch die Röntgendiagnostik gefördert wurden, kann dieselbe aber immer nur ein Glied in der klinischen Diagnostik sein und nie alleine verwertet werden. Möller (Hamburg).

Centralblatt für Gynäkologie, 1912, Nr. 17, S. 529.

Meyer-Berlin: **Beitrag zur Kenntnis der Röntgenstrahlenwirkung auf die anatomische Struktur des menschlichen Uterus und der Ovarien.** Verf. konnte in sechs Fällen den myomatösen Uterus mit den Ovarien nach Röntgenbestrahlung untersuchen. In allen Fällen gaben die fortbestehenden Blutungen die Indikation zu operativem Vorgehen ab. Pathologisch-anatomisch waren die folgenden Veränderungen, die mit Sicherheit auf die Röntgenbehandlung zu beziehen sind, nachweisbar: Atrophie des Muskelparenchyms bei Erhaltensein des Zwischengewebes, vor allem Atrophie und Sklerose der Gefässe. Von den Gefässwänden zeigt die Intima am meisten ein Verhalten, das der Norm am nächsten kommt, während Media und Adventitia speziell der grösseren Gefässe am meisten degenerative, sklerotische Umwandlung erfahren haben. Verf glaubt diese Veränderungen bestimmt auf die Röntgenbehandlung zurückführen zu können, da er sie sonst niemals bei Myomen von Frauen im geschlechtsreifen Alter gesehen hat. An den


Digitized by Google

Ovarien fielen degenerierte Eizellen und die geringe Zahl der Follikel auf. Anschliessend bringt Verf. drei Fälle, bei welchen die Röntgenbehandlung nicht zum Ziele führte. Ohne daher die Methode verwerfen zu wollen, glaubt er doch annehmen zu müssen, dass gewisse Fälle von Myomen aus bisher noch unbekannten Gründen sich nicht zur Röntgenbehandlung eignen.

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 114, H. 5/6, S. 510.

Creite-Göttingen: **Über angeborenen Femurdefekt.** 8jähriges Mädchen, bei dem das Röntgenbild nachwies, dass die 16 cm kürzere linke Extremität nur aus der Tibia besteht, die Fibula fehlt. An Stelle des Femur ist ein walnussgrosses Knochenstück vorhanden; ausserdem fehlt am Becken am aufsteigenden Sitzbeinast ein etwa $1^1/_2$ cm langes Stück. Ähnliche Fälle aus der Literatur werden angeführt und auf die Theorien der Entstehung dieser Missbildungen näher eingegangen.

Heft 5/6, S. 417. Stumpf: **Über die isoliert auftretende zystische und zystisch-fibröse Umwandlung einzelner Knochenabschnitte.** Für das praktische Bedürfnis der Diagnose einer Knochenzyste ist das Röntgenbild zumeist ausreichend, ohne indessen für die jeweilige Ätiologie des Falles etwas Neues zu bringen. Es darf niemals unterlassen werden, bei den genannten Affektionen das ganze Skelett zu untersuchen, um röntgenographisch ähnliche Prozesse an anderen Knochen festzustellen. Unter Anführung von drei Fällen von Knochenzysten (Oberarm zweimal, Phalanx) wird in eingehender Weise die pathologische Anatomie der genannten Erkrankung besprochen.

Heft 5/6, S. 488. Luxembourg-Köln: **Über einige seltene Frakturen und Luxationen des Oberarmkopfes, bzw. über die Kombination beider Verletzungsarten.** Die Literatur kennt 64 Fälle von Kombination einer Luxation mit Fraktur des Oberarmkopfes, welchen Verf. vier neue Fälle hinzufügt. Der Hauptwert des Röntgenbildes liegt bei dieser Erkrankung zunächst in der Feststellung der Diagnose, sodann aber auch in der Möglichkeit die Wirksamkeit der therapeutischen Eingriffe zu kontrollieren. Hierbei erweist es sich, dass von drei operierten Fällen (Exstirpation des Kopfes) nur einer (21 Jahre alte Patientin) ein befriedigendes Resultat lieferte, ebenso wie der vierte mit Extension behandelte Fall. Der günstigste Zeitpunkt zur Operation ist der 7.—10. Tag nach der Verletzung, da alsdann die Infektionsgefahr geringer und andererseits die Atrophie des Deltoideus noch nicht eingetreten ist. Anschliessend werden zwei Fälle von Fraktur im anatomischen Hals beschrieben, bei welchen sich der Kopf erheblich gedreht hatte, so dass er mit der Frakturlinie nach dem Akromion bzw. der Skapula zu sah. Exstirpation brachte hier erhebliche Besserung. Bei einem weiteren Falle von Fractura pertubercularis, der erst zwei Monate nach der Verletzung in die Behandlung kam, und bei dem das Kopffragment um 90 Grad gedreht stand, konnte durch Massage und Heissluftbehandlung ein leidliches Resultat erzielt werden. Endlich folgen noch drei Fälle veralteter Luxation, bei denen die Diagnose zunächst nicht gestellt worden war. Die Resultate waren hier wegen der durch das Röntgenbild nachzuweisenden osteoarthritischen Prozesse nicht befriedigend.

Langenbecks Archiv für klinische Chirurgie. Band 97, Heft 3, S. 752.

Körbl-Wien: **Die Röntgenbehandlung der Hautkarzinome, speziell des Basalzellenkrebses; sein histologisches Verhalten vor und nach der Bestrahlung.** Es gibt drei Behandlungsmethoden der Gesichtskarzinome: Exstirpation, Röntgenbestrahlung und Radiumbehandlung. Die Röntgenbestrahlung hat sich heute die meisten Freunde erworben. Clairmont hat schon 1905 die Erfahrungen der Eiselsbergschen Klinik dahin zusammengefasst, dass er vor allem den Krompecherschen Basalzellenkrebs der Röntgenbehandlung zugeführt wissen wollte. Ausgeschlossen sollte das Plattenepithelkarzinom sein, welches stets chirurgisches Eingreifen erforderte. Dieses Prinzip wurde an der genannten Klinik beibehalten und Verf. kann jetzt über 140 Fälle berichten. Hierbei waren 15 inoperable Rezidive, wo die Behandlung zwar kein Zurückgehen der Tumoren, wohl aber weitgehendste Besserung des Allgemeinbefindens, Aufhören der Jauchung, Schmerzen usw. zur Folge hatte. Nachuntersucht konnten 73 Kranke werden, von denen 28 nach ein bis sechs Jahren noch rezidivfrei waren. Die Probeexzision ist unerlässlich, namentlich, wenn es sich um Geschwulstbildung bei seborrhoischen Prozessen handelt. Zwölfmal wurde vor der Bestrahlung eine Exkochleation vorgenommen. Verf. zieht folgende Schlüsse aus seinen Beobachtungen: lang andauernde Heilungen finden sich nach alleiniger Röntgenbehandlung ausschliesslich bei den Basalzellenkarzinomen. Bei länger andauernden Heilungen der anderen Formen scheint der vorhergehende kleine chirurgische Eingriff von wesentlicher Bedeutung zu sein. Auffallend ist, dass so wenig auf seborrhoischer Basis entstandene Ulzerationen eine längere Heilungsdauer geben. Es rezidivierten: Basalzellenkarzinome ca. 51%. Übergangsformen: 47%, Plattenepithelkarzinome 67%. Wenn demnach etwa die Hälfte der Basalzellenkarzinome rezidivfrei geblieben sind, so verwirft Verf. trotzdem die Röntgenbehandlung auch für diese Formen, weil dieselben nicht als Basalzellenkrebse, sondern als Plattenepithelkarzinome rezidivieren und dann mit besonderer Bösartigkeit auftreten, wobei sie oft der Röntgenbehandlung nicht mehr zugänglich sind. Den Grund hierfür erbringt Verf. durch eingehende histologische Untersuchungen, die beweisen, dass unter einer durch Röntgenstrahlen gebildeten Epidermis der Krebs weiter wuchert, in die Tiefe dringt und plötzlich die ganze anscheinend gesunde


Digitized by Google

Narbe zum Zerfall bringt. Endlich aber wurde festgestellt, dass nur unter Röntgenbehandlung die Umwandlung des Basalzellenkarzinoms in ein Plattenzellenkarzinom vorkommt, dass daher diese Therapie ihnen ihre relative Ungefährlichkeit nimmt.

Heft 3, S. 515. Boit-Königsberg: **Über Leontiasis ossea und Ostitis fibrosa**. Achtzehn Jahre alter Mann, welcher als Kind von sechs Jahren wegen allmählich im Anschluss an ein Trauma entstandene Geschwulst der linken Kopfseite operiert worden war. Der Tumor war seit etwa sieben Jahren wieder langsam gewachsen und machte ausser der Entstellung leichte Gehirnsymptome. Durch die Röntgenaufnahme konnte festgestellt werden, dass die Veränderungen des Knochens sich, vom Stirnbein ausgehend, auf das Jochbein und das Siebbein fortgesetzt hatten. Operation. Heilung. Die Knochenneubildung erweist sich als eine zur Gruppe der Ostitis fibrosa gehörige Erkrankung. Die Röntgenkontrolle konnte auch nach zwei Jahren mit Sicherheit ein Rezidiv ausschliessen.

Americ. Journal of the medical science. Dezember 1911.

Engelbach und Carman: **X-Ray studies of serofibrinous pleuritis.** Die Untersuchung der Pleuritiden mit Röntgenstrahlen hat neue Gesichtspunkte aufgedeckt, welche mit den bisherigen auf Grund von Theorien oder physikalischen Untersuchungsmethoden gewonnenen Erfahrungen in Widerspruch stehen. Bei der klassischen Form des pleuritischen Ergusses wird gelehrt, dass sich das Exsudat in den unteren Abschnitten des Pleuraraums ansammelt und dass es seine Oberfläche entsprechend der Lagerung des Patienten verändert. Dies trifft jedoch, wie das Röntgenbild zeigt, nur in 25% der Fälle zu. Denn die Lage des Exsudats ist in erster Linie abhängig von der Ausdehnung der Verklebungsprozesse der beiden Pleurablätter. Tritt diese früh auf, so sind die physikalischen Gesetze der Lage des Patienten massgebend, welche derselbe zur Zeit des akut entzündlichen Stadiums der Erkrankung eingenommen hat. Ist später noch eine bedeutende Verschiebung des Flüssigkeitsspiegels nachweisbar, dann können erhebliche Verwachsungen ausgeschlossen werden. Danach richtet sich auch der Einfluss auf die benachbarten Organe. Handelt es sich z. B. um einen Erguss, der sich in Seitenlage des Patienten gebildet hat und der auch späterhin noch diese Lage beibehält, so ist die Verdrängung von Lunge, Herz und Gefässen nur eine geringe. Eine besondere Berücksichtigung verdient die interlobuläre Pleuritis, deren Diagnose allein durch das Röntgenbild ermöglicht worden ist. Sie ist entsprechend ihrer tuberkulösen Natur zumeist zwischen Ober- und Mittellappen der rechten Seite zu finden. Die Pleuritis diaphragmatica wird erkannt durch den Nachweis eines nach seiner Kontur normalen Zwerchfells, dessen oberer Rand jedoch unbeweglich ist und über die Norm weit in die Pleurahöhle hineinragt.

Annals of ophthalmologie. Oktober 1906.

Newcomet: **The therapeutic application of the X-ray in diseases of the eye.** Verf. konnte in sieben Fällen von Cancroid in der Nähe des Auges den günstigen Einfluss der Röntgenbestrahlung feststellen. Weniger zuverlässig war die Wirkung bei Trachom und bei tuberkulösen Affektionen.

E. Hayward (Berlin).

Naturwissenschaftliche Rundschau. Bd. 27, S. 253. 1912.

W. Küpper: **Einfluss der Röntgen-, ultravioletten, Becquerelstrahlen und des elektrischen Wechselfeldes auf das Verhältnis der spezifischen Wärme von Gasen.** (Marburger Dissertation.) Der normale Wert des Verhältnisses $\varkappa$ der spezifischen Wärme eines Gases für konstanten Druck und der für konstantes Volumen beträgt für die gewöhnlichen zweiatomigen Gase 1,40, für einatomige, wie Quecksilberdampf, Argon usw., dagegen 1,67. Verf. hat nun untersucht, ob sich das Verhältnis $\varkappa$ bei den zweiatomigen Gasen durch Ionisation derselben ändert. Tatsächlich ergab sich bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen eine Erhöhung, und zwar zeigten hierbei Luft und Sauerstoff, die auch am stärksten ionisierbar sind, die grösste Erhöhung. Stickstoff ergab eine etwas geringere und Wasserstoff eine sehr schwache Erhöhung von $\varkappa$. Bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht verhielten sich die beiden letzteren Gase ebenso, Luft und Sauerstoff dagegen ganz anders, da bei ihnen daran keine Erhöhung, sondern eine Erniedrigung von $\varkappa$ eintritt. Dies rührt nach dem Verf. von Ozonbildung her, denn das dreiatomige Ozon mit dem Wert $\varkappa = 1{,}29$ vermindert den normalen $\varkappa$-Wert (1,40) dieser Gase. Ein elektrisches Wechselfeld ergab ähnliche, aber sehr viel schwächere Resultate als das ultraviolette Licht. Bei den Versuchen mit Becquerelstrahlen ergab sich keine Wirkung, vermutlich, weil das zur Verfügung stehende Präparat zu schwach war. Die Versuche sollen fortgesetzt werden.

Nature. Bd. 89, S. 337. 1912.

A. Colwell und S. Russ: **Die Verwandlung von Stärke in Dextrin durch Röntgenstrahlen.** Wenn Stärkelösungen mehrere Stunden lang mit Röntgenstrahlen von mittlerem Durchdringungsvermögen behandelt werden, so ist ihre Undurchsichtigkeit und ihre Zähigkeit merklich vermindert. Dies rührt daher, dass ein Teil der Stärke in lösliche Stärke und Dextrin verwandelt ist, ein Vorgang, der z. B. auch bei anhaltendem Kochen von Stärkelösungen stattfindet. In einem Falle wurden nach $8^1/_2$ stündiger Bestrahlung ungefähr 5% der anfänglich vorhandenen Stärke in Dextrin verwandelt. Dagegen konnte


Digitized by Google

in Dextrinlösungen durch eine ähnliche Behandlung mit Röntgenstrahlen keine Umwandlung dieses Stoffes in Traubenzucker (Glukose) erzielt werden, obwohl dieser sich beim Kochen von Stärkelösungen stets neben dem Dextrin bildet. Walter (Hamburg).

Journal de Radiologie. 1912. Nr. 1.

Breining: **Zur Technik der Radiotherapie.** Br. verwendet bei der Radiotherapie einen zweiten, in den ersten Stromkreis eingeschalteten Unterbrecher, der rhythmisch die Stromzuführung unterbricht, so dass die erhitzte Antikathode Zeit zur Abkühlung hat, wodurch Konstanz der verwandten Strahlung erzielt wird. Das Instrumentarium wurde von Reiniger, Gebbert und Schall gebaut. Die rhythmische Unterbrechung im primären Stromkreis erfolgt mittels Quecksilbermotorunterbrecher.

Etienne Henrard: **Diagnostischer Irrtum.** Irrtümliche Annahme eines Fremdkörpers im Ösophagus auf Grund mangelhafter radiographischer Aufnahmen. Das Os hyoideum war für einen Fremdkörper angesprochen worden. Der Radiograph hatte weder geometrische Feststellungen noch Stereoskopaufnahmen vorgenommen.

De Nobele und Lesseliers: **Das Schicksal der intramuskulären Salvarsaninjektionen.** Das Salvarsan absorbiert die Röntgenstrahlung ziemlich erheblich. Selbst in der Jodipinemulsion (Joha) sind die Salvarsankörner differenzierbar. N. und L haben in acht Fällen nach verschiedener Zeit radiographiert (Injektionen in die Mm. deltoidei). Dabei zeigte es sich, dass noch ein Jahr nach der Injektion am Orte der Einspritzung Salvarsan nachweisbar war. Die Richtigkeit der photographischen Untersuchung liess sich durch nachfolgende chemische Prüfung (auf Arsen) bestätigen Diese ausserordentlich langsame Resorption des Mittels ist geeignet, die lange anhaltende therapeutische Wirkung mehr plausibel zu machen. N. und L. wollen auf Grund ihrer Untersuchungen die Radiographie neben der Wassermannreaktion herangezogen wissen, um den Zeitpunkt neuer Injektionen zu fixieren. (Danach scheinen N. und L. noch ausschliesslich die in Deutschland nur noch ausnahmsweise verwandten intramuskulären Injektionen zu verwenden. Die Deltoideusinjektion ist übrigens recht ungeeignet.)

J. Boine: **Luxatio ossis cuboidei.** Röntgenphotographie erst nach der Einrenkung. Es war nur noch ein Einriss der Tuberositas des fünften Metatarsus darstellbar.

J. Boine und A. Tits: **Exophthalmus pulsatilis.** Kasuistische Mitteilung: Bei einer 57 jährigen Dame bestand bereits seit 15 Jahren ein pulsierender Exophthalmus des rechten Auges. Die Entstehung war ziemlich abrupt erfolgt. Bei Kompression der entsprechenden Karotis sinkt der Bulbus etwas zurück, während bei Kopfbeugen bzw. nach Anstrengungen die Protrusio bulbi zunimmt. Vom inneren Augenwinkel aus fühle man Schwirren, über dem Schädel auskultiere man Gefässgeräusche, die Diaphanoskopie gab keine bemerkenswerte Feststellung. Die Röntgenphotographien ergaben eine Zunahme der Orbitawölbung auf der Seite der Läsion, Verschattung der Sphenoidalspalte, des Foramen opticum, der Cellulae ethmoidales, Lageanomalien des entsprechenden Sinus frontalis, Abblassung der Regio infraorbitalis. Auf Grund dieser Kombination der klinischen und Röntgenbefunde, wurde ein Aneurysma der Arteria ophthalmica angenommen, operativ eingegangen und die Gefässligatur ausgeführt. Mit bestem Erfolge, wie die Untersuchung der rechten Karotis ein Jahr nach der Operation dartat.

Jacques Danne: **Radiumlaboratorium.** In Gif (Seine und Oise) besteht ein neugegründetes Radiumlaboratorium (Linie Paris-Limours, Entfernung von Paris 26 km), das reich mit Versuchslaboratorien, physikalischen und chemischen Arbeitsmöglichkeiten ausgestattet ist, das über eine besondere Bibliothek, Archive und Bureaus verfügt. Die Trennung eines derartigen Institutes von der Universität, die Unterbringung in völlig ruhiger Abgeschlossenheit erscheint als besonderer Vorzug.

Alban Köhler: **Der Astralschirm.** Der neue phosphoreszierende Astralschirm (Reiniger, Gebbert, Schall) ist den alten Fluoreszenzschirmen überlegen. Die gleiche Leuchtkraft — speziell bei grösserem Widerstande im primären Stromkreis ist erzielbar. Über die Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit des neuen Schirmes gegenüber physikalischen und chemischen Agentien hat sich K. bei der Kürze der Beobachtungszeit noch kein Urteil bilden können. (Dieses anerkennende Urteil kann Referent aus eigener, ebenso lange zurückreichender Beobachtungszeit [zirka drei Monate] bestätigen.)

Franck Schultz: **Die Bedeutung der verschiedenartigen Röntgenstrahlungen für die Therapie.** Die Prüfung einer Röntgenstrahlung vergleichsweise mittels verschiedenartiger Filter ergibt, dass die Strahlenqualität bei jeder Röhre und jedem verwandten Instrumentarium variiert. Für die Therapie bedeutungsvoll ist es zu wissen, dass harte Röhren und mittelweiche Röhren neben durchdringungsfähigen Strahlen auch ganz weiche Strahlen aussenden können. Vielfach hängen deshalb die erzielbaren Effekte weniger von der Quantität der zugeführten Energie als vielmehr von der Qualität ab. Naevi flammei regieren am besten auf besonders weiche Strahlen, Tuberkulosen werden günstig durch Strahlungen von 5—7 Wehnelt beeinflusst. Für Psoriasis und Ekzem empfiehlt es sich, Strahlungen von 7,5—8 Wehnelt zu applizieren. Gelegentlich kann es aber auch erwünscht scheinen, bei Ekzemen Strahlungen von 9,5 bis 10 Wehnelt zur Anwendung zu bringen. Dabei ist von Fall zu Fall zu erwägen, ob man $^1/_4$ bzw. bis 1 Erythemdosis verabfolgt. Die Behandlung der Tumoren erfordert individuell verschieden zu bemessende


Digitized by Google

Dosierung. Bei benignen Tumoren beginnt Sch. mit $^{1}/_{5}$ E. D., Strahlungen von 5—6 W. in dreiwöchentlichen Intervallen. Maligne Tumoren werden zunächst versuchsweise am besten mit Strahlungen von 7 W. (ausnahmsweise 3—4) behandelt. Die Röntgenstrahlen wirken vermutlich einmal als zellzerstörendes Agens, ausserdem aber scheinen sie die chemischen Reaktionen zu verändern. Die Behandlung muss also tastend versuchend sein, bestimmte Lehrsätze über die Behandlungsart sind noch nicht zulässig.

Archives d'Electricité médicale, Nr. 334.

Barjon und P. Japiot: **Die Radiotherapeutische Behandlung der Naevi.** Die Naevi pigmentosi einerlei ob es sich um flache oder warzige Naevi handelt, sind für die Röntgen- und Radiumbehandlung in gleicher Weise ungeeignet. Die Radiotherapie vermag allenfalls etwa vorhandene Behaarung solcher Flecken zum Verschwinden zu bringen. Davon aber abgesehen, wirkt sie höchstens als schädlicher Reiz. Derartige Naevi behandelt man am besten überhaupt nicht (auch die Elektrolyse zeitigt keinerlei Erfolge). Die Naevi vasculosi bzw. die Angiome allein sind ein geeignetes Objekt für die physikalischen Heilmethoden. Die Form der Naevi stellares (punktförmige Teleangiektasien mit umgebendem Erythem) wird nur ausnahmsweise durch die X-Strahlung günstig beeinflusst. Bei diesen Formen ist die elektrolytische Behandlung Methode der Wahl. Naevi plani werden noch am ehesten durch Radium zum Verschwinden gebracht. Die Röntgenbehandlung, ebenso wie die Elektrolyse sind ungeeignete Heilverfahren. Die Naevi vasculares tuberosi endlich, stark vorspringende Knoten, die man vulgär gemeinhin als Angiome bezeichnet, stellen die eigentliche Domäne der Röntgentherapie dar. Um so rascher werden solche Gefässgeschwülste durch die Bestrahlungen zur Heilung gebracht, in je früheren Lebensmonaten sie behandelt werden. Ja es scheint sogar, dass bei Erwachsenen die Angiome besser elektrolytisch behandelt werden als radiotherapeutisch. Zur Technik der Angiombehandlung wäre zu bemerken, dass man zweckmässig 5 H. (Durchdringungsfähigkeit 5—6 B.) appliziert. Oberflächliche Geschwülste werden mit Aluminium von $^{5}/_{10}$ mm, tiefere mit Aluminium von 1 mm Dicke abgedeckt. Die Bestrahlungen sollen drei- bis vierwöchentlich erfolgen.

Albert-Weil: **Die Radiotherapie der Spina ventosa tuberculosa.** Bei geschlossener Tuberkulose der kurzen Skelettknochen besonders, stellt die Radiotherapie eine der sicherst wirkenden Behandlungsmethoden dar. A.-W. verabfolgt sofort eine maximale Dosis (5 H. harte Strahlung) bei Abdeckung mit Aluminium von $^{9}/_{10}$ mm. Die Sitzungen folgen sich in Pausen von 25—30 Tagen. Die Strahlung soll das eine Mal von der Beuge-, das andere Mal von der Streckseite aus eintreten. Genaue Lokalisation, entsprechend der erkrankten Partie, ist notwendig. Die gesunde Haut muss mit Blei abgedeckt werden. Offene Tuberkulose ist der radiotherapeutischen Beeinflussung viel weniger zugänglich, der Versuch ist nach vorausgegangener chirurgischer Behandlung gerechtfertigt.

Journal de Physiothérapie, Nr. 112.

Jaugeas: **Die Radiotherapie des chronischen Rheumatismus.** J. berichtet über die radiotherapeutische Behandlung des chronischen Gelenkrheumatismus, der Arthritis deformans, des tuberkulösen, des gonorrhoischen und gichtischen Rheumatismus. Es sind recht häufig nahezu bei allen Formen (auch bei besonderen Lokalisationen, wie Talalgie und Spondylose) Erfolge erzielt worden. Die Erklärung dieser Wirkungen (insbesondere die Beeinflussung des Schmerzes) ist zweifelhaft. Es scheint die Strahlung die Ernährung der Gelenke günstig zu beeinflussen, daneben wohl auch auf die Schutzkräfte des Organismus günstig erregend einzuwirken (Fermentaktivierung? Zirkulationsänderungen . .). J. appliziert Strahlungen, die durch ein Filter von 1 mm Aluminium durchgegangen sind (Dosis von 5 H.), alle 14 Tage. Derart dass eine Woche die eine, die nächste die entgegengesetzte Gelenkseite bestrahlt wird.

Nr. 113. R. Ledoux-Lebard: **Die Radiotherapie bei der Behandlung des Morbus Basedowii.** Nach L.-L. erzielt die hinreichend lang und methodisch durchgeführte Röntgenbehandlung des Morbus Basedowii fast ausnahmslos erfreulichen Erfolg (? vgl. die Debatte auf dem Röntgenkongress 1912). Fast konstant kann man Rückgang bzw. Schwinden der nervösen Symptome, der beschleunigten Herzschlagfolge, häufig Rückbildung des Kropfes, öfters des Exophthalmus feststellen. L.-L. schlägt vor, bei Morbus Basedowii zunächst diätetische Behandlung, Salicylate (insbesondere Salophen), Serumtherapie, elektrische Behandlung zu versuchen, bei Misserfolgen systematische Bestrahlungen in Anwendung zu bringen und nur ausnahmsweise, wenn die Radiotherapie erfolglos bleiben sollte, chirurgische Hilfe in Anspruch zu nehmen (vgl. Eiselsberg, Warnungen vor der Röntgentherapie). Die Technik hat dafür Sorge zu tragen, dass eine Radiodermatitis ausgeschlossen ist. Vielleicht ist es am zweckmässigsten, mit schwachen Dosen (3 5 H., 7—9 B.) zu beginnen (die man in Intervallen von 14 Tagen auf die drei verschiedenen Segmente der Thyreoidea verteilen mag, Filter von 1 mm Aluminium). Nur bei unzureichendem Erfolge wird man sich dazu verstehen, ultrapenetrante Strahlungen (Filter von 5 mm Aluminium) einwirken zu lassen. Die Kombination der beiden Verfahren wenigstens hat sich L.-L. vielfach ausgezeichnet bewährt. Die Röntgenstrahlung soll übrigens nicht ausschliesslich die Regio thyreoidea, sondern auch die Regio thymica treffen. Eine bestimmte Angabe, wie lange man die Röntgenbehandlung fortsetzen soll, lässt sich nicht fixieren (!) (Klieneberger.)

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.


Digitized by Google

Zur Diagnose der chondromatösen, fibrösen und zystischen Degeneration der Knochen.

Von

Dr. **A. Burchard**, Rostock.

(Hierzu 9 Abbildungen auf Tafel V und VI.)

Seitdem uns das Studium der Knochen und ihrer Erkrankungen am Lebenden durch die Erfindung der Röntgenstrahlen erleichtert ist, hat die Frage nach der Zusammengehörigkeit der verschiedenen Typen der Ostitis deformans und fibrosa (Paget und v. Recklinghausen) und der Knochenzysten neues Interesse erregt. Besonders seit v. Miculicz auf der Naturforscherversammlung in Breslau 1904 das Krankheitsbild der Osteodystrophia juvenilis cystica aufstellte, mehrten sich die Arbeiten über die Knochenzysten und ihr eventuelles Vorstadium. Während früher die Meinung der meisten Forscher (Virchow, Koch, Körte, Schlange) sich für die Annahme von Erweichungszysten aus echten Tumoren aussprach, tauchte allmählich die Anschauung von einer Entstehung der Zysten auf dem Boden einer Ostitis fibrosa oder ähnlicher Prozesse auf (v. Miculicz, v. Haberer, Tietze u. a.). Da bei der Ostitis fibrosa Zysten, fibrom- und sarkomähnliche Stellen in einem und demselben Falle nebeneinander beobachtet werden, gibt Frangenheim dem Gedanken Raum, dass die Erkrankung vielleicht verschiedene Stadien durchläuft, die den verschiedenen Erscheinungen des Leidens entsprechen und deren Endprodukt die Zyste ist.

Während v. Miculicz den von ihm festgesetzten Krankheitsbegriff scharf von anderen ähnlichen Prozessen trennen will, wird von anderen Autoren eine Zusammengehörigkeit der drei Typen der fibrösen Ostitis (Paget, v. Recklinghausen, v. Miculicz) angenommen. Milner gibt in seiner kritischen Arbeit über diese Leiden ihre anatomische Untrennbarkeit zu, warnt aber davor, diese als einen Beweis für ihre Wesensgleichheit anzusehen. Er weist darauf hin, dass die für den Typus Paget kennzeichnenden diffusen Verdickungen und Verkrümmungen und die für den Typus v. Recklinghausen kennzeichnenden umschriebenen Auftreibungen durch Tumoren oder Zysten vielleicht nur zufällige Unterschiede sind, beruhend auf mehr diffusem oder mehr umschriebenem Auftreten der Krankheitsprozesse, und zieht als Vergleich die Lues heran, bei der eine diffuse Lebercirrhose neben Gummabildung in der Leber und diffuse Knochenverdickungen neben tumorartig zerstörenden Gummen vorkommen. Ebenso könnten die Unterschiede zwischen der fibrösen Ostitis Erwachsener und der zystischen Jugendlicher vielleicht auf dem verschiedenen Alter der Krankheit und der Individuen beruhen.

Im folgenden möchte ich über einen von mir beobachteten, in dies Gebiet gehörigen Fall berichten, bei dem die Diagnose auf eine Erkrankung des Knochengewebes nur durch die Röntgenographie möglich war, und der die Schwierigkeit der Trennung der obengenannten Krankheitsbegriffe dartut.

R., Kaufmannstochter, geboren 7. April 1908. Hereditär nicht belastet. War bei der Geburt ein kräftiges Kind, mit fünf Monaten hatte es Keuchhusten. Mit neun Monaten setzte es die Füsse an, unterliess dies aber mit zwölf Monaten wieder. Der Arzt konstatierte Rachitis. Das Kind rutschte nun immer im Zimmer umher, und zwar in der Weise, dass es das rechte Bein unter dem Körper hatte und auf ihm sass. Mit $1^1/_4$ Jahren lernte es laufen. Bald bemerkten die Eltern, dass das Kind hinkte, das rechte Bein machte einen verkürzten Eindruck und das Kind versuchte die Verkürzung durch Stehen auf den Zehen auszugleichen. Seitdem ist der Zustand ziemlich unverändert geblieben.

Digitized by Google

Am 26. Juni 1909, also im Alter von $1^1/_2$ Jahren, wurde mir das Kind erstmalig zur Röntgenuntersuchung geschickt. Es wurde damals nur eine Beckenübersichtsaufnahme gemacht, da Verdacht auf kongenitale Luxation bestand. Die Beckenknochen erschienen auf dem Röntgenogramm (Bild 1) normal, die Gelenkpfannen waren beiderseits gut ausgebildet, die Femurköpfe standen in den Pfannen. Eine eigentümliche Veränderung aber sah man am oberen Ende des rechten Femur in der Gegend des Trochanter minor. Während am linken Femur der Trochanter minor gut ausgebildet war, sah man rechts an dieser Stelle eine ca. haselnussgrosse, unregelmässige Auflockerung resp. Aufhellung der Knochensubstanz.

Das Kind wurde dann der Beobachtung entzogen, erst im April des Jahres 1911, also im Alter von drei Jahren, wurde es mir von Prof. Ehrich erneut zur Untersuchung überwiesen. Man sah jetzt deutlich, dass der rechte Oberschenkel eine nach aussen konvexe Krümmung aufwies. Das Kind ging hinkend, den rechten Fuss nur mit den Zehenspitzen aufsetzend. Es bestand eine deutliche Verkürzung der rechten unteren Extremität, welche wohl zum Teil von der Verbiegung des Oberschenkels herrührte. Im übrigen war das Kind kräftig entwickelt und hatte keine subjektiven Beschwerden.

Die Röntgenuntersuchung ergab nun folgendes (Bild 2). Der rechte Oberschenkelknochen weist eine starke, nach aussen konvexe Krümmung auf, und zwar betrifft die Krümmung nicht den ganzen Knochen gleichmässig, sondern sie findet, während das obere Ende gerade ist, ziemlich plötzlich an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel statt. In der Gegend des Trochanter minor sieht man wieder wie bei Abbildung 1 die obenerwähnte Aufhellung im Knochenschatten, welche noch deutlicher auf dem nächsten Bild (Bild 3), das die Gegend des rechten Hüftgelenkes darstellt, hervortritt. Die veränderte Partie hat seit der ersten Aufnahme mit dem Wachstum des Knochens zugenommen und hat jetzt fast Walnussgrösse. Die Kortikalis ist in Ausdehnung von $2^1/_2$ cm verschwunden resp. auf ein Minimum reduziert und der ganze Knochen ist an dieser Stelle bis in die Markhöhle hinein von einer Veränderung betroffen, welche eine Differenzierung der Knochensubstanz unmöglich macht. Man sieht mehrere unregelmässsig geformte, hellere Felder, die durch septenartige Streifen voneinander getrennt sind.

Das mittlere Drittel des Femur hat normales Aussehen, Kortikalis, Spongiosa und Markhöhle sind gut zu differenzieren. Starke Veränderungen bemerken wir aber am ganzen unteren Drittel (Bild 2 u. 4). Die Epiphysenlinie ist zackig und rauh. Der angrenzende Teil der Diaphyse erscheint kalkärmer. Die Kortikalis ist stark verdünnt und an der Aussenseite dicht über der Epiphysenlinie nur noch papierdünn, an der Innenseite scheint sie 4 cm oberhalb der Epiphysenlinie ganz aufzuhören. An dieser Stelle sieht man im Knochen einen ca. haselnussgrossen hellen Fleck, welcher in der Mitte wieder einen noch helleren, kleineren Flecken aufweist. Die ganze Partie zwischen diesem Fleck und der Epiphysenlinie ist von helleren und dunkleren Streifen und Flecken in der Längsrichtung des Knochens durchzogen. Eine Beteiligung des Periostes ist nirgends sichtbar.

Nach diesem Befund am rechten Oberschenkel habe ich nun das ganze Skelett des Kindes systematisch untersucht.

Der rechte Unterschenkel weist eine tadellos gerade Form auf. Die Tibia zeigt aber an ihren Metaphysen ähnliche Veränderungen wie der Oberschenkel (Bild 4). Die obere Epiphysenlinie ist etwas rauh und unscharf, von ihr aus erstreckt sich, besonders an der der Fibula zugewandten Seite, bis etwa 5 cm in die Diaphyse hinein eine gleiche Knochenveränderung, wie oben beschrieben. Die Kortikalis ist an der Innenseite stark verdünnt und nach der Fibula zu vorgewölbt, man sieht unregelmässige hellere und dunklere Felder miteinander abwechseln, dazwischen dunklere Leisten. Weiter nach der Aussenseite wieder die obenerwähnte Streifenbildung. Während dann die Diaphyse in ihrem weiteren Verlaufe intakt ist, sehen wir in ihrem unteren Ende (Bild 5) wieder zwei eigenartige streifige Aufhellungen von 2 bis 3 cm Länge. Das Periost ist auch am Unterschenkel nirgends beteiligt.

Die Untersuchung der Knochen der linken unteren Extremität auf ähnliche Erscheinungen ergab einen negativen Befund, ebenso die Untersuchung des übrigen Skeletts. Es zeigten sich nur an den Epiphysenlinien rachitische Anzeichen geringeren Grades. Es sind hier (Bild 6 und 7) noch Röntgenogramme des linken Unterschenkels und einer oberen Extremität reproduziert, die absolut normale Verhältnisse aufweisen.

Im Januar 1912 hatte ich wiederum Gelegenheit, die Patientin zu untersuchen. Das Kind hat sich gut weiterentwickelt und macht einen durchaus gesunden und kräftigen, seinem Alter von nunmehr bald 4 Jahren entsprechenden Eindruck. Die Krümmung des Oberschenkels ist die gleiche geblieben, es fällt auf den ersten Blick eine Verkürzung der rechten unteren Extremität auf. Die Entfernung von der Spina ant. sup. bis zur Spitze des Malleolus int. beträgt rechts 45,5, links 49 cm, so dass es sich um eine Differenz von 3,5 cm handelt. Die Muskulatur ist rechts so gut wie links entwickelt, der Umfang der Waden an beiden Seiten gleich. Beim Laufen benutzt das Kind nur die Zehenspitzen des rechten Fusses und sucht so die Verkürzung auszugleichen. Eine nochmalige Nachfrage nach etwaiger hereditärer Belastung wird auf das entschiedenste verneint.

Die Röntgenuntersuchung (Bild 8 und 9) ergab im wesentlichen das gleiche Resultat wie im Vor-


Digitized by Google

jahre. Ausser an den obenbeschriebenen vier Stellen an den Metaphysen der rechten unteren Extremität finden sich nirgends Erkrankungsherde. Die erkrankten Stellen sind mit den Knochen gewachsen und treten daher jetzt noch deutlicher hervor. Vergleicht man auf Bild 8 die beiden Femora, so fällt sofort die bedeutende Verkürzung der rechten Seite in die Augen. Die Streifen- und Fleckenbildung am unteren Ende des Oberschenkelknochens ist noch ausgeprägter geworden.

Das klinische Bild ist ohne die Röntgenuntersuchung ein absolut unklares. Bei einem kräftigen und gesund aussehenden Kinde von $3^3/_4$ Jahren, welches im zweiten Lebensjahre Rachitis durchmachte, hat sich allmählich eine Verkrümmung des rechten Oberschenkels und eine Verkürzung der ganzen rechten unteren Extremität herausgebildet. Das Kind hat dabei nie Schmerzen oder Unbehagen empfunden, sondern hat sich sonst normal weiter entwickelt.

Erst der Röntgenbefund bringt einige Klarheit. Während alle übrigen Knochen des Skeletts, abgesehen von Anzeichen der überstandenen Rachitis, keine Abnormitäten zeigen, sieht man an den Metaphysen des rechten Femur und der rechten Tibia eigentümliche Veränderungen, welche in flecken- und streifenförmigen Aufhellungen bestehen und stellenweise streifenförmige Zusammenhänge mit den Epiphysenknorpelscheiben aufweisen. Am stärksten sind diese Veränderungen an der unteren Metaphyse des verkrümmten Femur, wo sie den Knochen in seiner ganzen Dicke durchsetzen. Das Periost ist überall unbeteiligt und beide Knochen haben ihre äusseren Konturen unverändert behalten, nur am oberen Ende der Tibia ist nach der Fibula zu eine geringe Auftreibung des Knochens wahrnehmbar.

Kommen wir nun zur Deutung der Röntgenogramme. Jedem mit der Deutung von Röntgenbildern einigermassen Vertrauten fällt als diagnostisch wichtigstes Moment sofort das Fehlen jeglicher Beteiligung des Periosts in die Augen. An keiner der vier erkrankten Stellen haben wir auch nur die geringsten Anzeichen einer Periostitis. Hieraus ergibt sich ohne weiteres der Schluss, dass wir es mit keiner infektiös-entzündlichen Affektion zu tun haben. Wir können also, wenn auch manches andere nicht ebenfalls dagegen spräche, eine Osteomyelitis ebenso wie Tuberkulose und Lues ausschliessen. (Gegen Tuberkulose spricht auch die Lokalisation in der Diaphyse, sowie die Schärfe der Konturen und das Fehlen von Knochenatrophie.)

Die zweite Frage ist nun: wie erklärt sich die eigentümliche Flecken- und Streifenbildung an den veränderten Knochenteilen? Ein derartig gesprenkeltes Aussehen des Knochens haben wir überall da, wo Knorpel- oder osteoides Gewebe vorhanden ist. Da Knorpelgewebe weniger Röntgenstrahlen absorbiert, wird an den Stellen, wo es dem Knochen eingelagert ist, die Platte tiefer geschwärzt. Die dunkleren Streifen werden durch septenartig dazwischengelegenes Knochengewebe gebildet. Am oberen Femurende sehen wir in dem veränderten Gewebe einen zirka haselnussgrossen rundlichen helleren Fleck, ebenso am proximalsten Ende der erkrankten Partie des unteren Femurendes und ferner einen noch etwas grösseren am oberen Tibiaende. Diese drei Flecken, die sich besonders deutlich aus ihrer Umgebung herausheben und keine Knochenstruktur mehr erkennen lassen, möchte ich mit grosser Wahrscheinlichkeit als Zysten ansprechen. Wieweit die übrigen Partien Knorpelgewebe enthalten resp. ob und inwieweit sie auch zystisch entartet sind, lässt sich natürlich nicht sagen.

Vergleichen wir die Röntgenogramme vom April 1911 und Januar 1912, so fällt uns kein wesentlicher Unterschied in der Ausdehnung des krankhaften Prozesses auf. Wir sehen, dass die Knochen in dem dreiviertel Jahre im ganzen gewachsen sind, dass diesem Knochenwachstum entsprechend die Affektion mitgewachsen ist, sehen aber keine weitere Ausbreitung derselben und keine neuen Herde. Zu dem gleichen Resultat kommen wir, wenn wir das Bild des oberen Femurendes vom Oktober 1909 mit dem letzten Bilde (Januar 1912) vergleichen.

Bei der Diagnose sind wir bei der Geringfügigkeit der klinischen Symptome in der Hauptsache auf den Röntgenbefund angewiesen. Wenden wir uns zunächst der Verkrümmung des Oberschenkels zu, so ist eine zweifache Entstehungsursache denkbar. Einmal kann die Verkrümmung eine Folge der Rachitis sein, begünstigt durch den Umstand, dass das Kind sich gewöhnt hatte, das rechte Bein unter den Leib zu ziehen und darauf zu sitzen. Zum andern

Digitized by Google

ist es möglich, dass durch den krankhaften Prozess an den Metaphysen, durch den Schwund und die Änderungen im Verlaufe der Knochenbälkchen die statischen Verhältnisse des Knochens andere geworden sind und eine Verbiegung des Knochens hervorriefen. Derartige Verbiegungen sind uns von der Osteomalazie, sowie von der Ostitis deformans und fibrosa her bekannt.

Überblicken wir die Reihe der Knochenerkrankungen, die mit Knorpelbildung einhergehen, so müssen wir zuerst an das echte Enchondrom denken. Nach Rumpel ist ausser der Formveränderung der die Geschwülste beherbergenden Knochen die scharfe Absetzung des Knorpelschattens von der Knochensubstanz, die Veränderung des architektonischen Aufbaues der Spongiosabalken, ihr teilweiser Schwund und Ersatz durch Knorpel, die Verdünnung der Kortikalis, die durch den wachsenden Tumor vorgewölbt erscheint, endlich das Fehlen jeglicher periostitischer Knochenwucherungen für die Diagnose des Enchondroms charakteristisch. Der Lieblingssitz der Enchondrome sind die Phalangen der Finger und Zehen. An den langen Röhrenknochen ist die Metaphyse der Hauptsitz kortikaler und intraossaler Chondrome. Während die befallenen Phalangen durch die Turmorentwickelung bedeutend vergrössert werden, machen sich in den langen Röhrenknochen Wachstumsstörungen im Sinne von Verkürzungen und Verkrümmungen geltend, welch letztere sehr an Rachitis erinnern (Lexer).

Vergleichen wir dies Bild mit dem unserigen, so passt die Beschreibung der durch die Knorpelwucherung auf dem Röntgenbild hervorgerufenen Veränderungen, der Sitz an den Metaphysen, die Verdünnung der Kortikalis und das Fehlen jeglicher Periostitis gut in unseren Rahmen. Andererseits fehlt in unserem Falle das Bestreben nach aussen herauszuwachsen; abgesehen von einer leichten Vorwölbung der Kortikalis am oberen Tibiaende hat sich der Prozess überall nur in den Knochen selbst entwickelt und sich in deren Grenzen gehalten. Ferner ist auffällig, dass die sonst am meisten beteiligten Phalangen hier nicht befallen sind, sondern lediglich Femur und Tibia ein und derselben Seite, und diese wiederum ganz gleichmässig an beiden Enden der Diaphyse.

Bei der Differentialdiagnose kommt dann weiter die Ostitis fibrosa (v. Recklinghausen) in Betracht, jene erst im letzten Jahrzehnt mehr beachtete Krankheit, die das Fettmark der betroffenen Knochen in Fasermark verwandelt, die Knochensubstanz durch Halisterese resorbiert und durch osteoides Gewebe ersetzt. In Verbindung damit kommen sowohl Zystenbildungen als auch riesenzellensarkomartige Tumoren vor. Im Röntgenbild sieht man ausser einer starken Verdünnung der Kortikalis eigenartige flecken- und streifenförmige Aufhellungen in den befallenen Knochen und zwar sind sie gewöhnlich in ihrer ganzen Ausdehnung ergriffen. Ferner sieht man aber anch Auftreibungen und Verbiegungen der Knochen, besonders der langen Röhrenknochen. Es besteht grosse Neigung zu Spontanfrakturen. Die Erkrankung geht häufig mit ziehenden Schmerzen einher.

In unserem Falle sehen wir die obenerwähnten Aufhellungen im Knochenschatten und eine Verbiegung des Oberschenkels, eine eigentliche Veränderung des Knochenumrisses, eine Auftreibung, können wir, wie schon betont, aber nur an einer Stelle und auch nur in geringem Grade wahrnehmen. Ebenso sehen wir die beiden betroffenen Knochen nicht, wie es früher bei der Ostitis fibrosa häufig beschrieben ist, in toto erkrankt, sondern eben nur an den Metaphysen, der dazwischen gelegene Teil der Diaphyse ist vollständig intakt. Von Schmerzempfindung oder anderen Beschwerden ist hier ebenfalls nicht die Rede. Ferner steht unsere Patientin in einem Alter, in dem die Krankheit verhältnismässig selten beobachtet ist. Diese galt früher vielmehr als Krankheit des späteren Lebensalters. Neuerdings hat Frangenheim zehn Fälle im Kindesalter zusammengestellt, welche als Ostitis fibrosa anzusprechen sind, einen eigenen und neun aus der Literatur. Das Alter der Patienten lag zwischen $2\,^1/_2$ und 10 Jahren. In dem Falle Frangenheims war das untere Ende der Tibia ergriffen, im Falle Pfeiffers die unteren Enden beider Femora, im Falle Helbings die obere Femurdiaphyse, im Falle Kehrs das linke Femur (Spontanfrakturen an mehreren Stellen), im Falle Wredes die Schläfengegend,

Digitized by Google

im Falle Bloodgoods oberes Drittel des Humerus, im Falle Schlanges die obere Hälfte des rechten Femur, im Falle v. Brunns rechte Tibia und Fibula, im Falle Becks rechte Tibia, im Falle von Haberers rechtes Scheitelbein und rechter Oberschenkel. Ein vorausgegangenes Trauma wurde in 6 Fällen angegeben. In 7 Fällen war jedesmal nur ein Knochen, in 3 Fällen waren je zwei Knochen ergriffen. Am häufigsten war der Oberschenkelknochen beteiligt. Die der Frangenheimschen Arbeit beigegebenen Röntgenbilder unterscheiden sich durch die Auftreibung und Verbiegung des Knochens wesentlich von den unserigen. Wollen wir unseren Fall den obigen anreihen, so bildet er eine Ausnahme, insofern mehr als zwei Stellen erkrankt sind, denn, wenn auch nur zwei Knochen beteiligt sind, so müssen wir doch vier eigene Herde annehmen, da die Herde am gleichen Knochen durch grosse Strecken gesunden Gewebes getrennt sind.

Wenden wir uns nun zu der von v. Miculicz als Osteodystrophia juvenilis cystica beschriebenen Krankheit, als deren Hauptcharakteristika v. Miculicz folgende nannte: Es ist eine Krankheit der Wachstumsperiode, betrifft vorwiegend die langen Röhrenknochen, und zwar diejenigen Abschnitte, welche der Zone des stärksten Wachstums entsprechen. In den meisten Fällen liegt ein initiales Trauma vor, das oft weit zurückliegt. Die Krankheit ist gutartig; kein Rezidiv, keine Metastasen; auch nach Spontanfraktur Kallusbildung. Die Zystenbildung kommt meist isoliert, in seltenen Fällen multipel in voneinander entfernten Skeletteilen vor. Neben vollkommener Zystenbildung findet man an anderen Stellen eine Art Vorstadium oder ein unentwickeltes Stadium, in welchem das Knochengewebe zum Teil durch Bindegewebe rsp. osteoides Gewebe mit zahlreichen Riesenzellen substituiert ist.

Vergleichen wir unser Krankheitsbild mit dem von v. Miculicz festgelegten. Zysten sind in den erkrankten Knochenteilen wohl mit Sicherheit anzunehmen, sie nehmen aber nur kleinere Stellen der erkrankten Partien ein. Wir können also höchstens annehmen, dass wir hier das von v. Miculicz als Vorstadium oder unentwickeltes Stadium der Krankheit bezeichnete Bild vor uns haben. v. Miculicz hat die Zystenbildung meist isoliert, selten multipel gesehen, während bei uns die Erkrankung an vier Stellen zugleich auftritt.

Nach Bockenheimer geht die v. Miculiczsche Osteodystrophia juvenilis cystica ganz in dem Bilde einer „lokalisierten Ostitis fibrosa mit Zystenbildung" auf. Bockenheimer will daher den von v. Miculicz eingeführten Namen fallen lassen.

Der Vollständigkeit halber und weil sich unsere Erkrankungsherde in den Metaphysen unmittelbar an den Knorpelscheiben entwickelt haben, möchte ich hier noch jene Affektion anführen, die mit Dyschondroplasie bezeichnet wird und in Unregelmässigkeit und Verzögerung in der Verkalkung der Intermediärknorpel besteht. Ollier hat einen eigenen Symptomenkomplex aufgestellt, der unter den multiplen chondromatösen Affektionen eine Sonderstellung einnimmt. Wittek charakterisiert die Erkrankung wie folgt: Es gibt eine kongenitale, in primären Störungen des fötalen Wachstums begründete Erkrankung der Intermediärknorpel, die, wenigstens was die langen Röhrenknochen anbelangt, streng halbseitig entsteht. Die ersten Erscheinungen bestehen in Verkürzungen und gleichzeitiger Entwickelung von Tumoren an den Knorpeln der langen Röhrenknochen. Diese Tumoren sind Chondrome, welche Knorpelmaterial verbrauchen, das sonst zum Längenwachstum dient. Der gewucherte Knorpel verkalkt mehr oder weniger, doch bleibt die physiologische Ossifikation aus. An den distalen Enden verlässt der Prozess die Halbseitigkeit und ändert seine Erscheinungsform, indem er dort nicht nur aus dem Epiphysenknorpel, sondern auch aus von ihm abgesprengten Knorpelinseln seinen Ausgang nimmt. Da aber bei längerer Beobachtung in den seltensten Fällen die Halbseitigkeit gewahrt ist, wird von vielen die Olliersche Wachstumsstörung als eigenes Krankheitsbild nicht anerkannt (Frangenheim).

Ich habe die Dyschondroplasie der Vollständigkeit wegen hier aufgeführt, in unserem Falle dürfte sie diagnostisch nicht in Betracht kommen, da wir nirgends nach aussen gewucherte Tumoren an den Intermediärknorpeln haben, es wäre doch sonst auch hier sicher zu


Digitized by Google

einem „ungeordneten Wucherungsprozess nach der Richtung des geringsten Widerstandes" oder zu einer „falschen Wachstumsrichtung des Knorpelgewebes" gekommen. Interessant ist es nur, dass in unserem Falle die Krankheit streng halbseitig ist, wie es Ollier für die nach ihm benannte „Wachstumsstörung" beschreibt.

Ziehen wir nun das Resultat aus den Betrachtungen obiger durch knorpelige und fibröse Wucherungen und Einschmelzungen hervorgerufenen Erkrankungen und aus dem Vergleich dieser mit dem von mir beschriebenen Krankheitsbild, so müssen wir sagen, dass letzteres nicht genau in den Rahmen einer der ersteren zu bringen ist, zumal Fälle mit gleichem Röntgenbefund nicht publiziert sind. Man könnte mit demselben Recht von multiplen Enchondromen, wie von einer jugendlichen Form der Ostitis fibrosa, wie von einem Vorstadium der Osteodystrophia juvenilis cystica sprechen, wenn man überhaupt die beiden letzteren Erkrankungsformen trennen will.

An dieser Stelle müssen wir noch die Frage aufwerfen, ob die von dem Kinde überstandene Rachitis einen Einfluss auf die Entstehung des Krankheitsbildes ausgeübt haben kann.

Während die Ätiologie der Ostitis fibrosa noch vollständig in Dunkel gehüllt ist, gibt es für die Entstehung der Enchondrome zwei Theorien, und zwar einmal die Entstehung aus übriggebliebenen Knorpelinseln der Fötalzeit, andererseits die Entstehung durch entzündlich-metaplastische Neubildung. M. B. Schmidt datiert ihre Entstehung in die früheste Periode der Überführung des knorpeligen Skeletts in den knöchernen Zustand zurück. Auch v. Recklinghausen glaubt die Entstehung der Enchondrome auf Störungen in der Entwickelung des Knochens aus seiner knorpeligen Anlage zurückführen zu können und sucht die Ursache dieser Störungen in einer mangelhaften Vaskularisation des Knorpels infolge Gefässaplasie.

Von vielen Forschern ist nun die Rachitis als prädisponierendes Moment für die mit Entstehung von Euchondromen einhergehenden Erkrankungen angesehen worden. Virchow sah bei florider Rachitis von der Epiphyse ausgehende Knorpelzapfen und daneben auch frei in der Spongiosa liegende Knorpelinseln, die er als Produkt eines abnormen Ossifikationsprozesses ansah. Ebenso nimmt Kölliker an, „dass bei Rachitis eine wesentliche Abweichung von der normalen endochondralen Ossifikation stattfindet, die bei der Erklärung von Knorpelinseln im Knochen nicht unberücksichtigt bleiben darf." Andererseits sind Fälle von multiplen Enchondromen beobachtet, bei denen keine Rachitis bestanden hatte. Es kann daher die Rachitis nicht die alleinige Ursache der Enchondrombildung sein.

Die Frage, inwieweit die Rachitis in ursächlichem Zusammenhang mit unserer Krankheitsform steht, müssen wir also offen lassen, es ist aber noch zu erwägen, ob nicht wenigstens die bereits besprochene Verkrümmung des rechten Oberschenkels als Folge der Rachitis anzusprechen ist. Und diese Annahme dünkt mich nicht unwahrscheinlich, wenn wir bedenken, dass wir vier erkrankte Knochenpartien haben, aber nur an einer Stelle eine Verbiegung; an den drei anderen Stellen haben die Knochen ihre ursprüngliche Form bewahrt, obgleich sie die gleiche Belastung erfuhren. Einwenden lässt sich allerdings, dass die Stelle an der unteren Femurdiaphyse auch die vom Krankheitsprozess am meisten ergriffene ist. Dem ist aber entgegenzuhalten, dass die eigentliche Verbiegung nicht genau der erkrankten Stelle entspricht, sondern über der oberen Grenze des Herdes liegt. Diese Verkrümmung möchte ich daher auf Rechnung der Rachitis setzen.

Wir haben unsere Patientin während neun Monate genau beobachtet. Während dieser Zeit hat sich die Krankheit nicht über die einmal ergriffenen Knochenpartien hinaus ausgedehnt, letztere sind nur proportional dem Knochenwachstum mitgewachsen. Auch die Struktur der Herde hat sich wenig geändert. Somit scheint die Affektion einen relativ gutartigen Charakter zu haben. Die weitere Beobachtung und genaue Röntgenkontrolle muss es lehren, ob wir durch ein ev. Weiterwuchern der Knorpelmassen mit einer weiteren Destruktion der Knochen oder durch ev. Erweichung und Einschmelzung mit Bildung grösserer Zysten zu rechnen haben.


Digitized by Google

Literatur.

1. Almerini, Zur Deutung der umschriebenen jugendlichen Formen der tumorbildenden Ostitis fibrosa. Zeitschrift für Krebsforschung. Bd. 7.
2. Anschütz, Über Ostitis fibrosa. Münch. Med. Wochenschrift. 1909. Nr. 40.
3. Bloodgood, Benigne bone cysts, Ostitis fibrosa, giant cell sarcoma and bone aneurism of the long pipe bones. Annales of surgery. August 1909.
4. Bockenheimer, Die Zysten der langen Röhrenknochen und die Ostitis fibrosa in ihren ätiologischen Beziehungen. Archiv f. klin. Chir. Bd. 81.
5. Frangenheim, Chondromatose des Skeletts. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 73.
6. Frangenheim, Ostitis fibrosa im Kindesalter. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 76.
7. Gaugele, Über Ostitis fibrosa. Fortschritte a. d. Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. IX.
8. von Haberer, Ein Fall von multiplen Knochentumoren. Verhandl. der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau 1904.
9. von Haberer, Fall von Ostitis fibrosa bei einem 13jährigen Knaben. Wiener klin. Wochenschrift 1907.
10. von Haberer, Zur Frage der Knochenzysten und der Ostitis fibrosa (von Recklinghausen). Archiv für klin. Chirurgie. Bd. 82.
11. Kölliker, Gewebelehre. 6. Aufl. Bd. I.
12. Lexer, Lehrbuch der allgem. Chirurgie. 5. Aufl. 1911.
13. Lexer, Über die Zysten der langen Röhrenknochen. Verhandl. der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Bd. 35. 1906.
14. Matsuoka, Multiple Enchondrome der Knochen. Zeitschr. für orthopäd. Chirurgie. Bd. 27.
15. von Miculicz, Über zystische Degeneration der Knochen. Verhandl. der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Breslau 1904.
16. Milner, Historisches und Kritisches über Knochenzysten, Chondrome, fibröse Ostitis und ähnliche Leiden. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 93.
17. von Recklinghausen, Die fibröse oder deformierende Ostitis, die Osteomalazie und das osteoplastische Karzinom. Festschr. f. Virchow 1891.
18. Rumpel, O., Über Geschwülste und entzündliche Erkrankungen der Knochen im Röntgenbild. Hamburg 1908.
19. Schirmer, Kritischer Sammelbericht über die Pagetsche Knochenerkrankung. Zentralblatt für die Grenzgebiete der Med. und Chir. Bd. XI.
20. Schmidt, Alex., Knochenbilder bei Chondrodystrophie. Verhandl. der Deutschen Röntgen-Gesellschaft. Bd. V.
21. Schmidt, M. B., Ergebnisse von Lubarsch-Ostertag. Bd. V, VI und VII.
22. Schweinsburg, Zur Kenntnis der multiplen zentralen Enchondrome. Wiener klin. Wochenschrift 1907.
23. Sonnenberg, Beiträge zur Kenntnis der Ostitis deformans. Fortschritte a. d. Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. VIII.
24. Sternberg, M., Ostitis deformans in „Vegetationsstörungen und Systemerkrankungen der Knochen". Nothnagels spez. Pathol. u. Therap. 1899. Bd. VII.
25. Tietze, Zur Kenntnis der Osteodystrophia juvenilis cystica (v. Miculicz). Verhandl. der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Band 35. 1906.
26. Weinzierl, Ein Beitrag zur Kasuistik der Chondrodystrophia foetalis. Archiv für Kinderheilkunde. Bd. 58.
27. Wittek, Die Olliersche Wachstumsstörung. Biblioth. med. E. Heft VII. 1906.
28. Wollenberg, Beitrag zur Pagetschen Knochenkrankheit. Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. Bd. XIII.
29. Zeroni, Beiträge zur Kenntnis der Entstehung und Entwicklung der Enchondrome der Knochen. Arbeiten aus dem pathol. Institut Göttingen 1893.


Digitized by Google

Angeborener partieller Defekt der Fibula.

Von

Dr. **Max M. Klar,** Arzt f. orth. Chir., München.

(Hierzu Tafel VI, Fig. a u. b.)

Ein 15 jähriges Mädchen erlitt bei einem Sprung aus nur 20 cm Höhe im Schnee eine Fraktur der rechten Tibia. Bei der Röntgenaufnahme zeigte sich, dass genau in der Höhe, wo die Tibia gebrochen war, die sehr zarte Fibula spitz aufhörte (s. Tafel, Bild a), um sich in einen zarten fibrösen Strang fortzusetzen, der etwa 4 cm oberhalb des Mall. ext. wieder in Knochen überging. Es fehlt also von der Fibula nur ein Zwischenstück von 7—8 cm Länge, das malleoläre Ende ist wieder vorhanden (s. Tafel, Bild b). In der grossen Familie der grazil gebauten, sonst normalen Patientin sind keinerlei Missbildungen beobachtet worden. Im Alter von zwei Jahren hatte die Patientin sich schon einmal dieselbe Tibia gebrochen und wurde damals von zwei namhaften Newyorker Chirurgen behandelt und auch röntgenphotographiert, der Defekt wurde aber damals nicht entdeckt; das Vorhandensein des Malleolus fibulae liess offenbar den Gedanken an einen Defekt gar nicht aufkommen; ausser einem ganz leichten Plattfuss und einer gewissen Schwäche des Beines wurden auch keinerlei Störungen beobachtet, das Mädchen trug eine gewöhnliche, fabrikmässig hergestellte, amerikanische Plattfusseinlage und war so fähig, anstrengende Gebirgstouren zu unternehmen, zu tanzen und jeglichen Sport zu treiben. Ohne Zweifel bildete das Fehlen eines Stückes des Wadenbeins das prädisponierende Moment für die zweimalige Fraktur desselben Schienbeins, dem eben hier die Stütze der Fibula fehlte.

Über die Darstellung der Resorption der serösen Höhlen, insbesondere der Pleurahöhle, mittels Röntgenstrahlen.

Von

Professor Dr. **Jos. Koch** und Dr. **G. Bucky.**

(Hierzu Tafel VII und VIII.)

Wir wissen, dass die Resorption von Flüssigkeiten aus den grossen serösen Körperhöhlen des tierischen Organismus eine grosse und schnelle ist; besonders ist das Peritoneum imstande, grosse Flüssigkeitsmengen in verhältnismässig kurzer Zeit zu resorbieren. Über den Mechanismus der Resorption wissen wir jedoch nur wenig, und die wichtige Frage, ob besondere Teile oder die ganze Serosafläche der betreffenden Körperhöhle sich an der Aufsaugung beteiligen, ist noch nicht ganz geklärt. Die Frage der Resorptionsvorgänge von Flüssigkeiten und korpuskulären Elementen innerhalb der serösen Höhlen ist von verschiedenen Untersuchern verschieden beantwortet worden. Bekannt sind die grundlegenden Versuche von Wegener, der als erster nachwies, dass die Peritonealhöhle in kurzer Zeit grosse Flüssigkeitsmengen zu bewältigen imstande ist.

Feinster Farbstoffemulsionen haben sich andere Autoren zum Nachweis der Resorptionswege bekanntlich mit grossem Nutzen bedient. v. Recklinghausen und Ponfick spritzten derartige Emulsionen in die Blutbahn von Tieren ein und konnten über das Verschwinden von Farbstoffelementen aus dem Blut und Ablagerung in einzelnen Körperorganen wichtige Aufklärungen geben.

Verschiedene Untersucher haben Farbstoffemulsionen auch in die Bauchhöhle der Versuchstiere injiziert. Eingehend mit der Resorption korpuskulärer Substanzen und Bakterien


Digitized by Google

aus der Bauchhöhle hat sich in neuester Zeit der eine von uns (Jos. Koch) beschäftigt[1]); aus seinen Untersuchungen geht hervor, dass z. B. fein verteilte Farbstoffemulsionen in erster Linie von dem grossen Netz resorbiert und im lymphoiden Apparat desselben abgelagert werden.

Es war wünschenswert, auch für die Pleurahöhle festzustellen, in welcher Weise die Resorption flüssiger und korpuskulärer Substanzen vor sich geht, ob sich an der Resorption die ganze Pleurahöhle oder nur ein Teil derselben beteiligt. Über die Resorption aus der Pleurahöhle herrscht im allgemeinen die Ansicht vor, dass eine Resorption von der ganzen Serosafläche der Pleurahöhle vor sich geht.

Zum Nachweis der Resorption aus den Körperhöhlen kann man sich ausser der Injektion von Farbstoffemulsionen auch noch eines anderen Mittels bedienen, nämlich der Röntgenstrahlen, indem man an Stelle der Farbstoffemulsionen schattengebende Flüssigkeiten oder Aufschwemmungen in die serösen Höhlen einspritzt. — Verfolgt man danach den Verbleib der injizierten Massen hinter dem Fluoreszenzschirm nach kürzerer oder längerer Zeit, so lassen sich dadurch wichtige Aufschlüsse über die Vorgänge der Resorption und den Verbleib der injizierten Massen erbringen. Es gelingt auf diese Weise in vivo den Ablauf des Vorganges sichtbar zu machen, so dass man namentlich auf die Zeitdauer exakte Untersuchungen anstellen kann. Natürlich mussten für den Nachweis der Resorption Stoffe benutzt werden, die für die Röntgenstrahlen möglichst günstige Bedingungen aufwiesen, d. h. diese stark absorbierten, mithin einen starken Schatten auf die Platte warfen. Infolgedessen mussten diese Stoffe von hohem spezifischen Gewicht sein. Es haben sich als praktisch für die Versuche erwiesen: 1. Wismut- 5—10 %, 2. Zinnoberaufschwemmungen. Wir haben aber nicht nur Aufschwemmungen von derartigen korpuskulären Substanzen, sondern auch Flüssigkeiten benutzt. Bei diesen mussten natürlich dieselben Bedingungen für die Darstellung mit Röntgenstrahlen massgebend sein. Das Jodipin 10 % entspricht diesen Anforderungen, ebenso Bromkali 10 %, metallisches Quecksilber und 10 % Jod-Vasogen.

Die Versuchsanordnung war die, dass den betreffenden Versuchstieren (Meerschweinchen und Kaninchen) die schattengebenden Substanzen in einer Menge von 2—6 ccm in die Pleurahöhle gespritzt und von Zeit zu Zeit Aufnahmen gemacht wurden.

Eine zweite Anordnung war die, dass man die Einspritzung unter Kontrolle des Auges hinter dem Fluoreszenzschirm vornahm, wobei die Verteilung während der Injektion beobachtet werden konnte. In gewissen Zeitabständen wurde der Befund röntgenologisch auf Platten festgelegt.

Spritzt man nun eine Bi-Aufschwemmung oder Jodipinlösung dem Tier in eine der Pleurahöhlen, so sieht man deutlich auf dem Schirm, dass bei aufrechter Haltung des Tieres die Flüssigkeit der Schwere nach den tiefsten Punkt der Pleurahöhle aufsucht und sich auf der Pleura diaphragmatica ausbreitet. Da z. B. beim Meerschweinchen die beiden Pleurahöhlen nur durch ein sehr zartes Häutchen getrennt sind, das bei der Einspritzung leicht verletzt werden kann, so erhält man häufig einen Schatten über beiden Zwerchfellkuppeln, da sich die Flüssigkeit dann unter diesen Umständen in den beiderseitigen Pleurahöhlen befindet.

Zur Illustration dienen zunächst die Bilder Nr. 1a—c.

I. Meerschweinchen von 400 g Gewicht erhält 4 ccm einer 10prozentigen Wismut-Mucilago-Aufschwemmung in die rechte Pleurahöhle injiziert.

a) zeigt die Verteilung der Emulsion in horizontaler Lage des Tieres sofort nach der Injektion. Die Aufschwemmung liegt jetzt nicht auf der Zwerchfellkuppel, sondern hat sich diffus über die untere Partie der Pleurahöhle verteilt;

b) zeigt die Emulsion in vertikaler Lage des Tieres sofort nach der Injektion. Die Auf-

[1]) Jos. Koch, Über die Bedeutung und Tätigkeit des grossen Netzes bei der peritonealen Infektion. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr., Bd. 69, 1911 und Medizinische Klinik 1911, Nr. 51.


Digitized by Google

schwemmung liegt nunmehr, der Schwere folgeud, mehr zusammengeballt in der Hauptsache in der tiefsten Partie der Pleurahöhle;

c) Aufnahme nach 24 Stunden. Die Bi-Emulsion ist in der Gegend des Herzens fixiert und behält diese Lage bei, gleichgültig, ob das Tier in horizontaler oder vertikaler Lage sich befindet. Ausserdem ist der Schatten konzentrierter.

II. Kaninchen von 1500 g Gewicht erhält 6 ccm einer 10prozentigen Bi-Mucilago-Emulsion in die linke Pleurahöhle injiziert.

a) zeigt die Verteilung der Emulsion in vertikaler Lage des Tieres. Die Aufschwemmung liegt, der Schwere folgend, in den tiefsten Partien der Pleurahöhle (sinus costo-diaphragmaticus);

b) zeigt die Verteilung 24 Stunden nach der Injektion. Die Emulsion ist zum grössten Teil in der Herzgegend fixiert und bei weitem zum kleineren Teil entsprechend dem Verlauf der Rippen.

III. Kaninchen erhält 3 ccm einer 10prozentigen Bi-Emulsion. Nach 24 Stunden befindet sich die Hauptmasse des Bi im rechten Mediastinum (Bild IIIa) und bei der seitlichen Aufnahme sieht man, dass der Schatten hauptsächlich direkt hinter der vorderen Thoraxwand liegt (Bild IIIb).

Nimmt man statt der korpuskulären Emulsion eine schattengebende Flüssigkeit, so zeichnen sich die Bilder durch gleichmässigeren Schatten sowohl in der Dichte als auch in ihren Begrenzungen aus.

Als Beispiel hierfür dient das beigefügte Bild eines mit 10prozentigem Jodipin injizierten Meerschweinchens.

IV. Meerschweinchen erhielt 2 ccm Jodipin in die rechte Pleurahöhle injiziert. Die beigefügte Abbildung ist nach 2 mal 24 Stunden aufgenommen worden und zeigt, dass das Jodipin sich in der rechten Herzgegend befindet, während es sich bei der Durchleuchtung sofort nach der Injektion an den tiefsten Partien der Pleurahöhle auf dem Zwerchfell befand.

Als ein Beispiel für die Verletzung des Septums der Pleurahöhlen beim Meerschweinchen und Ausbreitung der schattengebenden Bi-Emulsion dient Bild Nr. V, das gleich nach der Injektion in vertikaler Lage des Tieres gewonnen wurde.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass an der Resorption nicht die gesamte Pleuraoberfläche, sondern hauptsächlich nur bestimmte Partien teilnehmen.

Welches sind nun diese Teile der Pleura?

Die Bilder zeigen deutlich, dass es das lockere Gewebe des vorderen Mediastinums ist, in dem sich sowohl die Hauptmasse von korpuskulären als auch flüssigen Fremdkörpern (siehe Bilder Nr. Ic, IIb, IIIa u. b, IV) ablagert. Die Ablagerung im Mediastinum ist dermassen überwiegend, dass die Resorption von seiten der übrigen Pleurapartien kaum in Betracht kommt. Nach Bild Nr. IIb scheint allerdings auch entlang den Rippen, vielleicht dem Verlauf der Gefässe entsprechend, eine geringe Aufnahme der injizierten Substanzen stattzufinden. Bemerkenswert ist, dass die Lunge selbst an der Resorption so gut wie gar nicht teilnimmt.

Die Ergebnisse dieser Röntgenaufnahmen stimmen überein mit den Resultaten, die man erhält, wenn man Farbstoffe (Tusche- oder Zinnoberemulsionen) in die Pleura einspritzt. Tötet man das Tier nach 24 Stunden, so findet sich regelmässig der Farbstoff in den Gewebsspalten des mediastinalen Bindegewebes, wie unsere Versuche ergaben.

Offenbar besitzt das Bindegewebe des Mediastinums offene Lymphspalten, durch die die Aufnahme erfolgt, während die übrige Pleura vielleicht solche nur im Verlauf der Rippengefässe aufzuweisen hat. Auch bei der Pleurahöhle besteht die Tatsache, dass bestimmte Bezirke und nicht etwa die ganze Oberfläche einer serösen Höhle resorbieren, ebenso wie in der Bauchhöhle vor allem das Netz und das Zentrum tendineum als resorbierende Organe anzusprechen sind, wie die Arbeiten J. Kochs ergeben haben.

Dass natürlich derartige Dosen, wie wir sie angewendet haben, das Tier schädigen, so dass der Tod der Tiere im Verlauf von mehreren Tagen und Wochen eintrat, sei nebenbei erwähnt. Uns kam es zunächst darauf an, die Wege der Resorption kennen zu lernen.

Digitized by Google

(Aus der medizinischen Poliklinik, Bonn.) Dir.: Prof. Dr. P. Krause.

Über Wachstumsschädigungen junger Tiere durch Röntgenstrahlen.

Von

Dr. **Richard Walter** (Leipzig).

Bei dem grossen Interesse, das die diagnostische Verwertung der Röntgenstrahlen beanspruchte, übersah man zuerst völlig ihre physiologische Wirkung auf den tierischen Organismus, bis man durch einige unliebsame Beobachtungen, wie die Dermatitis der Röntgenologen darauf gestossen wurde. Die Atrophie, die bei Kindern, die einer kurzdauernden Bestrahlung zu diagnostischen Zwecken unterzogen worden waren, eintrat (Plagemann[1] erwähnt solche Fälle), lenkte das Interesse auf Schädigungen, die im Wachstum jugendlicher Organismen auftraten. Dieses Interesse wurde Bestürzung, als Försterling (2) und Krukenberg (3) ihre frappanten Erfolge bei Bestrahlung junger Tiere kundgaben.

Wie übrigens das von Försterling (2) auf Veranlassung der deutschen Röntgengesellschaft veranstaltete Sammelreferat ergab, ist kein einziger Fall bekannt, wo bei Kindern nach kurzer Bestrahlung zu diagnostischen Zwecken eine Wachstumsstörung eingetreten wäre. Schädigung nach Bestrahlungen, die zu therapeutischen Zwecken vorgenommen wurden, sind fünf bekannt, die aber durchaus nicht alle einwandfrei sind.

1. Ein einseitiger Gesichtslupus war wiederholt mit Röntgenstrahlen behandelt worden. Nach mehreren Jahren zeigte sich ein erhebliches Zurückbleiben dieser Gesichtshälfte.

2. Ein 5—8 cm oberhalb des Handgelenks gelegener Lupus war bestrahlt worden. Im Röntgenbild erscheinen Radius und Ulna an der bestrahlten Stelle 2—3 mm schmaler als auf der gesunden Seite.

3. Ein Fall von kongenitalem Femursarkom war nach der Operation bestrahlt worden. Es zeigte sich eine Wachstumshemmung der betreffenden Extremität.

4. Bei der Bestrahlung eines talergrossen Nävus über der Streckseite des Handgelenks entwickelte sich infolge von Überdosierung eine tiefgreifende Verbrennung. 1—2 Jahre nach der Bestrahlung erkrankte der Patient an spinaler Kinderlähmung. Die Verkürzung des Vorderarms betrug 12 cm. Diese Verkürzung ist wohl zum grössten Teil der Poliomyelitis zur Last zu legen, aber für die starke Veränderung der Epiphyse und Handwurzelknochen muss doch eine andere Ursache gesucht werden.

5. Bei einem 14jährigen Knaben war ein Naevus pigmentosus einer Gesichtshälfte mit 60 mgr Radiumbromid vor 7 Jahren bestrahlt worden. Nach 4 Jahren zeigte sich eine Wachstumsstörung der bestrahlten Gesichtshälfte.

Bei den beiden ersten Fällen, Lupus, braucht zur Deutung der Wachstumshemmung nicht unbedingt auf die Bestrahlung rekurriert zu werden. Die chronische Entzündung in dem wachsenden Gewebe kann sehr wohl so schädlich auf die Wachstumsvorgänge wirken, dass deutliche Hemmung eintritt. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim 3. Fall. Bei einem Gewebe, das die Tendenz zur pathologischen Proliferation besitzt, eine Störung des regulären Wachstums anzunehmen, liegt nahe. Ganz einwandfrei ist wohl nur der Fall 5. Hier kommt wirklich als einzige Ursache der Hemmung die Bestrahlung in Betracht, eine Hypothese, die noch erhärtet wird, durch die Angabe, dass die Wachstumsstörung sich eng an die bestrahlten Partien halte.


Digitized by Google

Auf Veranlassung des Herrn Professor Dr. Paul Krause beschäftigte ich mich im Anschluss an die Arbeiten von Försterling und Krukenberg mit der experimentellen Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Wachstum junger Tiere. Ehe ich über meine eigenen Untersuchungen berichte, will ich die bisherigen Kenntnisse über die aufgeworfenc Frage besprechen.

I. Kritisches Sammelreferat über die Einwirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf das Wachstum junger Tiere und Menschen.

Die Versuche, die bekannt sind, betreffen Warmblüter: Kaninchen, Hunde, Ziegen und Kaltblüter: Insekten und Froschlarven. Bei den letzteren sind auch die Versuche mit Radiumstrahlen bei der nahen Verwandtschaft der Radium- und Röntgenstrahlen zu berücksichtigen. Die ersten Versuche Wachstumshemmung durch Strahlen zu erzeugen, stammen von Försterling (2).

Försterling gebraucht nur eine Dosis, wie sie zu therapeutischen Zwecken verwandt wird. Er nahm eine einmalige Bestrahlung vor von 5—20 Minuten Dauer und 20—24 cm Fokusdistanz. Im Alter von 40 Stunden wurde ein Tier $5^1/_2$ Minuten in toto bestrahlt. Es blieb im Verhältnis zu den Tieren desselben Wurfs schon nach 10 Tagen im Wachstum zurück nach 10 Wochen verhielt sich das Gewicht der Tiere wie 3 : 4.

Auf das Allgemeinwachstum hat das Bestrahlen eines bestimmten Körperteils Einfluss. Einem Kaninchen von 11 Tagen wurde der Kopf allein bestrahlt. Der Kopf war, nachdem das Tier nach 14 Wochen gestorben war, kleiner als der des Kontrolltieres, besonders die Stirngegend war auffallend schmal. Aber auch die Körpergrösse war zu gering. Bei einem anderen Tier wurde Kopf und Vorderbeine 15 Minuten bestrahlt. Es war das grösste Tier des Wurfs; nach 14 Tagen war sein Gewicht 205 gr, das des anderen 150 g. Nach 4 Wochen war das Gewicht gleich und nach 4 Monaten betrug es nur 780 g gegen 1530 g. Diese Beobachtung war bei einer ganzen Anzahl Tiere gemacht und dabei eine gewisse Proportionalität zwischen Bestrahlungszeit und Wachstumshemmung festgestellt.

Am deutlichsten wurde die Störung, wenn bei einem Tiere nur eine Körperhälfte oder eine einzelne Extremität bestrahlt wurde. Alle Körperteile sind dem verderblichen Einflusse unterworfen.

Als Beispiel demonstrierte Försterling auf dem Röntgenkongress ein Tier (Kaninchen), das im Alter von 30 Stunden von rechts her 20 Minuten bestrahlt worden war. Tod nach 8 Wochen. Es war eine richtige Hemiatrophia totalis vorhanden, Kopf und Rumpfhälfte, sowie die Extremitäten waren bedeutend kleiner; auch die Niere war erheblich daran beteiligt. Ein Tier, das von links her 18 Minuten bestrahlt worden war, bot ein ähnliches Bild.

Schwangere Tiere wurden bestrahlt. Ein 20 Minuten bestrahltes, gravides Kaninchen warf neben mehreren toten 3 lebende Junge. Eins davon zeigte später eine Wachstumsstörung an Ohr und Hinterbeinen der gleichen Hälfte.

Max Cohn(4) bestrahlte schwangere Tiere, die von demselben Rammler gedeckt waren. Er setzte die Tiere in eine Holzkiste, die mit Bleiblech umkleidet war; nur der Kopf wurde aus einer Lücke herausgezogen, fixiert, und 3 Stunden lang in verschiedenen Sitzungen mit einer alten, harten Röhre bestrahlt. Die Tiere kamen zum richtigen Termin nieder. Während in den ersten 14 Tagen sich die Jungen der Bestrahlten wie die der Unbestrahlten verhielten, setzte nach dieser Zeit eine enorme Wachstumshemmung ein, die mit den Wochen zunahm. Nach 7 Wochen betrug der Unterschied 1 : 3. Die zurückgebliebenen Tiere waren matt, hatten struppiges Fell und litten an Blepharitis und Keratitis.

F. H. Schmidt(5) bestrahlte ein trächtiges Kaninchen, das sich 8 Tage vor dem Ende der Gravidität befand mit deutlich lebend zu fühlenden Jungen im Uterus. Dieses Tier warf am 7. Tage nach der Bestrahlung ein totes, am 8. ein totes und 3 lebende Junge, die letzteren waren am 9. Tage gleichfalls tot.


Digitized by Google

Ähnliche Resultate erhielt V. Hippel(6) bei trächtigen Tieren.

Lengfellner(7) bestrahlte trächtige Meerschweinchen 3 Tage vor dem Ende der Gravidität, je 20, 50 und 60 Minuten lang. Nach der Bestrahlung wurde der Uterus bei 2 Tieren in dem Momente geöffnet, als ihnen der Hals durchschnitten wurde. Die Jungen, die vor der Bestrahlung als lebend zu fühlen waren, gaben nur schwache Lebenszeichen von sich, und waren nach 10 Minuten tot. Das dritte Tier brachte nach 5 Stunden 3 tote Junge zur Welt.

Einem nicht bestrahlten Kontrolltiere wurde kurz vor dem Ende der Gravidität der Uterus geöffnet, die Jungen lebten noch stundenlang.

Ausser Kaninchen und Meerschweinchen wurden Hunde zu Versuchen herangezogen. Försterling(2) bestrahlte einem Hunde das linke Hinterbein 12 Minuten lang. Das Tier war 8 Tage alt. Das Bein blieb im Wachstum zurück. Nach $7^1/_2$ Monaten betrug die Verkürzung 8 cm. Dementsprechend war auch die Gebrauchsfähigkeit sehr herabgesetzt.

Nach dem Vorgange Försterlings bestrahlte Krukenberg(3) 2 frisch geworfene Hunde bei 25 cm Fokusdistanz. Das eine Tier wurde am Becken, das andere an den Vorderbeinen bestrahlt, beide Tiere entwickelten sich anfangs gleichmässig. Nach ca. 14 Tagen hatte sich bei beiden Tieren ein ziemlich umschriebener Haarausfall eingestellt, an dem man die Begrenzung der von den Strahlen getroffenen Stellen erkennen konnte. Im Verlauf von 2 Monaten stellte sich die Behaarung wieder ein, nur wurde das Fell an diesen Stellen weiss meliert.

Während der von hinten bestrahlte Hund sich anscheinend normal entwickelte, zeigten sich an dem anderen Tiere bald schwere Störungen. Es war zunächst nicht imstande, sich auf die 4 Beine zu stellen, sondern fiel immer wieder nach hinten zurück. Beim Versuche sich zu stellen, zeigte sich ein intensiver Tremor an dem Kopf und an den Vorderextremitäten. Das Tier machte allmählich immer angestrengtere Gehversuche, die aber immer unglücklicher ausfielen. Es stürzte bald nach vorn, bald nach hinten, bald zur Seite. Wenn es ihm gelang, sich aufzurichten, so stellte es sich auffallend breitbeinig auf die Hinterbeine. Es war nicht imstande, die kürzesten Strecken zu gehen, ohne dass es sich überschlug. Auch mit dem Kopfe fuhr es hin und her, so dass es sehr schwer an der Mutter saugen konnte. Dabei zeigte das Tier eine kolossale Reizbarkeit; wenn ein anderer sich ihm näherte, knurrte es und suchte zu beissen, und das Tier wäre zweifellos zugrunde gegangen, wenn es nicht 8 Wochen künstlich gefüttert worden wäre. Allmählich verlor sich die Ataxie mehr und mehr, auch das Zittern wurde weniger; aber es zeigten sich immer mehr zwei weitere Symptome: das Wachstum der vorderen Körperhälfte blieb auffallend zurück, und zwar rechts noch mehr wie links, und das Tier sah offenbar schlecht. Es orientierte sich schlecht im Raum, rannte häufig an Sträucher und Möbel an. Wenn es gerufen wurde, geriet es in grosse Unruhe, folgte aber häufig nicht dem Rufe. Genauere Prüfung ergab, dass es rechts einen vorgehaltenen Gegenstand nicht bemerkte, links wurde in grösserer Nähe und zentral vorgehalten der Gegenstand bemerkt. Der ophthamoskopische Befund ergab rechts eine vollständige Abblassung, links eine leichtere Abblassung der Papille. Auf dem Röntgenkongress führte Krukenberg die beiden Hunde vor. Bei dem von hinten bestrahlten ist der grosse Kopf auffallend, der kurze Rücken und die langen Vorderbeine, durch die das Tier in seinem Bau an eine Hyäne erinnert; hinten über der Stelle, wo die Haare weiss sind, ist das Becken sehr schmal gebaut. Der Hund bewegt sich normal.

An dem zweiten Hunde ist die fortwährende Unruhe auffallend. Sobald seine Aufmerksamkeit irgendwie gefesselt wird, fängt er intensiv an zu zittern. Seine Bewegungen sind auch jetzt noch etwas ungeordnet, wenn auch nicht sehr auffallend. Kopf und Vorderbeine sind zu kurz geraten, so dass es in seinem Aussehen etwas an ein Kaninchen erinnert, ein Eindruck, der durch seinen hüpfenden Gang erhöht wird. Besonders klein sind die Augen und die Gegend zwischen den Ohren. Später teilte mir Dr. Krukenberg mit, dass das Zittern und die Ataxie zugenommen habe.


Digitized by Google

Dr. Müller-Elberfeld tötete die Hunde und nahm den Befund vor der Tötung und den Sektionsbefund auf.

(17. VI. 1909.) Das Tier zeigt hochgradige Störung der Lokomotionserscheinungen. Es sitzt mit flektierten, etwas abduzierten Hinterschenkeln, den ganzen Hinterfuss vom Fussgelenk an aufliegend so dass eine Hackenstellung, ähnlich der einen Kaninchens entsteht. Die Vorderbeine sind flektiert, das linke Handgelenk ist umgeschlagen. Das Tier kann sich auf den Hinterschenkeln schlecht im Gleichgewicht halten, die Vorderbeine sind abgespreizt. Aufgerichtet sinkt es nach kurzer Zeit zusammen derart, dass es mit seiner ganzen Bauchfläche aufliegt.

Das auffallendste ist eine hochgradige und zitternde Unruhe. Die Hinterextremitäten zeigen einen unregelmässigen Tremor, der bei aufliegenden Füssen vor allem an den Oberschenkeln hervortritt. Die grösste Unruhe zeigen Kopf und Hals. Der Kopf geht regelmässig und ruckweise pendelnd hin und her in der Horizontalebene, steht dann auch wieder zeitweilig in der Sagittalebene still, um dann vorwiegend einen sagittal verlaufenden Tremor zu zeigen. Die Frequenz des letzteren ist 19 in 10 Sekunden gezählt.

Wenn man den Kopf zu fassen versucht, wird das Tier sehr unruhig, macht einige dorsalwärts gerichtete schwankende Abwehrbewegungen und stösst einzelne kurze Knurrlaute aus.

Das rechte Auge ist mit starkem Bindehautkatarrh behaftet. Beide Augen nach Angaben von Dr. Krukenberg amaurotisch. Die Lidspalte ist offen, vorwiegend links. Es finden häufige Blinzelbewegungen statt.

Der Mund ist geschlossen. In langen Perioden wird die Schnauze mit ganz wenig und nur kurz vorgestreckter Zunge bedeckt. Enormes Speicheln. Der sezernierte Speichel ist dünnflüssig, klar (wie Chordaspeichel der Sublingualis). Die Haut der Schnauze ist runzelig, vor allem rechts, dadurch wird die Schnauzenspitze eine Spur nach dieser Seite abgelenkt.

Wenn man die Schnauze öffnet, wogegen sich das Tier ohne Kraft sträubt, so ist die Zunge in fortgesetzter Unruhe, wird zurückgezogen und vorgestreckt, wobei sich ihre Form in der Weise ändert, dass sie beim Zurückziehen oft pfriemen-, beim Vorstrecken spatelförmig erscheint.

Das Tier bekommt, vielleicht im Zusammenhang mit der Belästigung der Untersuchung, einen Anfall von Unruhe. Auf den Boden gesetzt, hüpft es ein paar Augenblicke, vielleicht eine Viertelminute, hin und her, wobei die Hinterschenkel gebeugt und in Flexion abduziert bleiben, die Vorderschenkel sich häufig überkreuzen, der Rücken gekrümmt wird. Fast nach jedem Sprunge fällt das Tier.

Nach einer Reihe von mehreren Minuten bekommt das Tier nochmals einen solchen Anfall. Die Bewegung zeigt jetzt mehr den Charakter einer Zwangsbewegung. Das Tier durchmisst eine Ellipse von etwa $^3/_4$ m Durchmesser 4—5 mal, fällt dann auf die Seite, scharrt mit Vorder- und Hinterpfoten, kann sich aber nicht aufrichten. Bei einem Versuch, ihm Milch in einer Untertasse zu geben, verschüttet es diese und nimmt nichts zu sich. Das Tier ist in einem elenden Zustande, sehr erschöpft. Nach Angabe von Dr. Krukenberg starb die Mutter des Tieres, so dass es nicht mehr saugen konnte.

Nach einiger Zeit liegt das Tier wieder auf der Seite, scharrt mit den Vorder- und Hinterbeinen. Die Respiration ist regelmässig.

Das Tier macht, namentlich, nachdem die Attacke lebhafter Unruhe vorübergegangen war, einen fast morbiden Eindruck.

Der Kornealreflex ist vorhanden, sonst ist über Reflexe nichts festzustellen.

Das Tier wurde durch Verbluten getötet; die rechte Karotis wurde durchschnitten. Das Gewicht betrug 1252 g. Die Obduktion von Brust- und Bauchhöhle ergibt wenig Bemerkenswertes. Die Thyreoidea ist beiderseits bohnengross. Die Lunge ist kollabiert, normal gefärbt; in den abschüssigen Partien zeigt sie Spuren von Ödem. Die Pleuren sind frei, die Pleural-


Digitized by Google

höhlen sind leer. Das Herz ist stark gedehnt. Im rechten Vorhof findet sich schwammiges Blut; der rechte Ventrikel ist fast leer, im linken Ventrikel mässig viel Blut. Im Herzbeutel findet sich wenig seröse Flüssigkeit. Die Leber ist von normaler Farbe. Die Gallenblase ist stark gefüllt. Der Magen ist leer, ebenso die Därme. Die Serosa ist glatt, spiegelnd, etwas trocken. Die Magen- und Darmschleimhaut ist sehr blass. Im Magen findet sich reichlich klarer Magensaft. Die Nieren sind blass. Die Genitalien ohne Befund. Die Harnblase ist leer.

Die Wirbelsäulen-Muskulatur ist sehr reduziert, feucht, normal gefärbt. Beim Durchschneiden der Membrana atlanto-occipitalis fliesst keine Flüssigkeit ab, ebensowenig bemerkbare Flüssigkeitsansammlung in der Dura spinalis. Keine Hyperämie. Die Häute sind weich, nirgends adhärent; Schädel dünn, nicht hyperämisch, Dura mater cerebri nirgends adhärent, glatt, spiegelnd. Die Blutgefässe: Sinus longitudinalis und sigmoideus sind stark bluthaltig. Die Hypophysis ist rosenrot. Das Kleinhirn ist äusserlich ohne Befund. Die Gehirnsubstanz zeigt auf einem Querschnitt in der Thalamusregion makroskopisch keine Blutpunkte. Die Grenze der grauen und weissen Substanz ist scharf. Der Optikus ist anscheinend dünner als normal.

Gehirnnerven sonst ohne Befund.

Rückenmark, Gehirn und beide Bulbi mit Sehnerven werden in Kalium bichromat-Formalin eingelegt.

Hund II. Lebhaftes Tier. Die hintere Körperhälfte ist offenbar in der Entwicklung zurückgeblieben, von grossen Haaren bedeckt. Die Karotis wird durchschnitten. Das Gewicht beträgt 2550 g. Zuerst wird Gehirn und Rückenmark blossgelegt. Das Fettpolster ist reichlich, die Muskulatur gut entwickelt. Rückenmark ohne Befund. Der Schädel ist wesentlich dicker als bei dem letzteren obduzierten Tiere. Beträchtliche Differenz des Gehirnvolums. Auffallend ist die Differenz in der Grösse des Kleinhirns. Bei diesem Tiere ist das Kleinhirn viel stärker entwickelt, und zwar der Vermis cerebelli ebenso wie die Flocculi.

Die inneren Organe sind ohne Befund.

Linker Ileo-psoas ist fast geschwunden.

Gehirn und Rückenmark werden in Kalium bichromat-Formalin eingelegt. (12. VIII.) Das Gewicht des Gehirns von Hund I beträgt 25 g, das Gewicht des Gebisses von Hund II 43,5 g.

Die Versuche von Försterling und Krukenberg mit ihren frappanten Erfolgen, die Schädigungen, die bei Kindern auf Röntgenbestrahlung zurückgeführt wurden, die eigenen Erfahrungen bei einem 5jährigen Kinde, das, an kongenitaler Hüftgelenkluxation leidend, oft röntgenographisch untersucht worden war, und das, ungewöhnlich lange behandelt, eine auffallende Atrophie der Femur-Diaphyse zeigte, veranlassten Plagemann(1), mittels Tierexperiment zu untersuchen, inwieweit wiederholte kurzzeitige Röntgenbestrahlungen, wie sie zu diagnostischen Zwecken verwandt werden, imstande sind, das Wachstum der Extremitäten zu beeinflussen.

Bei seinen Experimenten bestrahlte Plagemann das Becken und die beiden unteren Extremitäten. Die Expositionszeiten betrugen 15 Sekunden, 25 Sekunden und 3 Sekunden. Die Entfernung des Antikathodenspiegels vom Tiere betrug 25 cm bei mittelweicher Röhre. Bei harter Röhre 50 cm. Das Alter der Tiere variierte zwischen 2 Tagen und $3^3/_4$ Monaten.

Ein Hund, vier Wochen alt, wurde bei 25 cm Fokusdistanz an zwei aufeinanderfolgenden Tagen 2 Minuten bestrahlt, dieses wurde in vierwöchentlichen Pausen ausgeführt. Eine vorübergehende geringe Abmagerung der hinteren Extremitäten folgte, die aber nach einigen Wochen vollkommen schwand, so dass jetzt keine Schädigung mehr nachzuweisen war.

Dann wurden vier Hunde unter denselben Versuchsbedingungen bestrahlt. Bei allen konstatierte man eine Abmagerung der Beckenmuskulatur, aber keine Wachstumsschädigung.

Weiter wurde bei harter Röhre mit 50 cm Fokusdistanz 15 Minuten zweimal in zweiwöchentlichen Pausen bestrahlt. Die Tiere blieben im Gewicht hinter den Versuchstieren


Digitized by Google

zurück. Der Körperbau war graziler und dementsprechend die bestrahlten Teile geringer als die der Kontrolltiere.

An einem grösseren Säugetier stellte Försterling(7) Versuche an. Er bestrahlte eine Ziege an den Extremitäten und erhielt die gleichen Störungen wie bei Hund und Kaninchen. Ausserdem wurden die Hornhufe weich, gross und stark verbogen.

Bei einer anderen Ziege wurde ein Jahr vor der Publikation die linke Kopf- und Halsseite während 30 Minuten bestrahlt. Die Dosis war so stark, dass es zu dauernder Enthaarung, ohne Ulzerationsbildung, kam. Das Tier war bei der Bestrahlung 12 Tage alt kräftig und munter. In der Folge war nach einem Jahre die linke Kopfhälfte erheblich kleiner als die rechte. Sie war nahezu enthaart. Die Wachstumshemmung war am Oberkiefer stärker als am Unterkiefer. Dieser ragte infolgedessen seitlich hervor, so dass die linken unteren Zähne und ein Teil der Zunge stets blossliegen. Das linke Auge ist ungefähr $^1/_3$—$^1/_4$ mal so gross als das rechte. Es zeigt keinen Lidschlag. Das rechte Ohr steht nahezu der Mitte des Kopfes senkrecht, das linke ragt nahezu links seitlich am Kopf hervor. Beim Hören wird nur das rechte bewegt. Am auffallendsten ist das Horn betroffen. Es ist auf der linken Seite angedeutet als kleiner Höcker, während das rechte 10 cm lang ist und ebenso wie das rechte Ohr nach der Mitte des Kopfes verschoben erscheint. Der Kopf wird meist nach rechts geneigt gehalten, wahrscheinlich, weil die Organe dieser Seite gebrauchsfähiger sind als die der linken.

Am 19. VII. 1910 teilte mir Dr. Försterling folgendes mit: Die Ziege starb im Dezember 1909. Sie war belegt worden, hatte aber augenscheinlich nicht konzipiert. Die Wachstumsstörung war sehr stark. Das Auge war völlig unbrauchbar, das Horn nur in der Anlage angedeutet. Zuletzt stand das Tier nicht mehr auf (ca. 4 Wochen lang), konnte sich auch nicht mehr stellen, so dass es schien, als ob eine Paraplegie der hinteren Extremitäten vorhanden gewesen wäre. Das Gehirn zeigte makroskopisch keine Veränderungen, beide Hemisphären waren gleich gut entwickelt.

Dieses sind die Versuche, die an Warmblütlern angestellt worden sind. Schmidt(5) bestrahlte Amphibienlarven. An Axolotllarven, welche einer Röntgenisierung ausgesetzt wurden in einem Entwicklungsstadium, in welchem sich die Medullarrinne soeben geschlossen hatte, liess sich gleichfalls bereits nach 8 Tagen ein deutlicher Unterschied gegenüber den Kontrolllarven konstatieren. Die Bestrahlten zeigten eine starke Verkrümmung, erschienen unförmlicher, dicker und liessen vielfach im Schwanzende eine blasige Auftreibung erkennen, waren im ganzen viel weniger differenziert, als die Kontrollarven. 3—4 Wochen nach der Röntgenisierung waren die Larven sämtlich abgestorben, ohne in der Entwicklung weitere Fortschritte gemacht zu haben und zeigten noch die eigenartige Verkrümmung und Verkrüppelung, während die unbestrahlten Kontrolltiere sämtlich am Leben waren. Die mikroskopische Untersuchung ergab den auffallenden Befund, dass lediglich das Zentralnervensystem erhebliche Schädigungen aufwies. Am schwersten betroffen war das Gehirn. Die Hirnwand war fast vollkommen zerstört. Die Ventrikel sind mit Zelltrümmern, amorphen, körnigen, schlecht färbbaren Massen gefüllt, zwischen denen sich Leukozyten eingelagert finden, auch das Rückenmark ist in ähnlicher, wenn auch nicht ganz so hochgradiger Weise geschädigt. Bei Durchsicht der Serienschnitte fand man stellenweise überhaupt nichts von Rückenmark. Da, wo noch Reste übrig sind, präsentieren sie sich als Teile eines dünnwandigen Schlauches, dessen Lumen von ein oder zwei Zellagen begrenzt wird. Der grösste Teil der Zellen ist auch hier zerstört und füllt das Lumen in Form von schlechtfärbbaren Detritus aus. An den übrigen Organen sind keine degenerativen Veränderungen nachweisbar. Im Gegensatz zu Levy(16), dessen Untersuchung nach Radiumbestrahlung, mit denen Schmidt sonst übereinstimmen, fand Schmidt das Retinalblatt immer intakt.

Systematische Versuche über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf die Entwicklung der Schmetterlinge stellte in Deutschland zuerst Hasebrock(8) an.


Digitized by Google

Der Franzose Bordier(9) hatte über Versuche von Seidenraupen folgendes veröffentlicht:

1. Die bestrahlten Raupen sind wenig munterer als die nichtbestrahlten;
2. sie bleiben kleiner;
3. die Färbung ist dunkler;
4. sie spinnen sich nicht ein und verfertigen kleinere Kokons;
5. der Schmetterling kriecht nicht aus;
6. der grösste Teil der eingesponnenen Tiere stirbt;
7. von den eingesponnenen verwandeln sich nur wenige in vollständige Puppen, bei den anderen ist nur der hintere Teil verpuppt, der vordere Teil am Kokon festgeklebt unter Blutaustritt an den Fresswerkzeugen. Wie lange und mit welcher Art Röhren diese Bestrahlung vorgenommen wurde, gab Bordier nicht an.

Hasebroek verwandte zur Bestrahlung eine sehr kräftige mittelweiche Müllersche Wasserkühlröhre. Der Abstand betrug 4 cm. Dr. Albers-Schönberg nahm die Bestrahlung vor.

Versuche mit Puppen:

1. 30 Vanessa-Urticae-Puppen, 2—5 Tage alt, in Zündholzschachteln verpackt, werden den X-Strahlen täglich 6 Minuten ausgesetzt. 18 Puppen wurden zur Kontrolle unbestrahlt gelassen.

Die Puppen waren beim Transport lädiert. Es zeigte sich kein Unterschied zwischen Bestrahlten und Nichtbestrahlten. Ein Falter schlüpfte tadellos aus; die Puppe 5 mal 6 Minuten bestrahlt. Er zeigte nicht den geringsten Unterschied zu den ausgeschlüpften Nichtbestrahlten.

2. 12 Vanessa-Atalanta-Puppen wurden in flachen Kartons verschieden lange Zeit, 30—185 Minuten in verschiedenen Sitzungen bestrahlt. Sämtliche Puppen liefern Falter, die sich wie nichts von der normalen Form unterschieden.

3. 2 Vanessa-Io-Puppen wurden bestrahlt. Die Falter waren normal entwickelt.

4. 2 Deilephila-Euphorbiae-Puppen wurden an 50 Tagen mit zusammen 218 Minuten bestrahlt. Die Puppen ergaben normale Falter.

Versuche mit Raupen:

5. 6 halberwachsene Charaxesraupen wurden etwa 117 Minuten 4—5 Sitzungen bestrahlt. 5 Raupen starben, 1 verpuppte sich, trocknete jedoch aber bald ein.

6. 12 Vanessa-Urticae-Raupen wurden bestrahlt. 12 Kontrolltiere waren vorhanden. Die Bestrahlung fand bis in das Puppenstadium hinein statt. Im ganzen wurde 140 Minuten bestrahlt. Die Puppen waren alle kleiner als die Kontrollpuppen, einige auffallend klein. Die Färbung war dunkler, die glänzenden Punkte fehlten. Allmählich wurden sie ganz schwarz, während die Kontrollpuppen nur wenig nachdunkelten. Die schlüpften gleichzeitig aus. Die Falter der Unbestrahlten waren alle normal und flogen gut. Auch die der Bestrahlten waren gut entwickelt, haben aber ihr Flugvermögen völlig eingebüsst. Bei genauer Messung ergab sich in der Spannweite der äussersten Flügelspitzen ein Verhältnis 44:49 zugunsten der Unbestrahlten.

Bei makroskopischer Betrachtung der Flügel ergab sich auf der Ober- und Unterseite der Flügel eine verwischte Zeichnung. Die Färbung war im ganzen dunkler. Die Flügel schienen mit Schwarz bestäubt. Mikroskopische Untersuchung ergab, dass die Anordnung der Schuppen gestört war. Die schwarze Färbung war intensiver als normal. Sonst herrschte Ungleichmässigkeit in der Färbung.

Die schwarze Färbung der bestrahlten Puppenhülsen ist auf dichtere Netzanordnung des Pigments zurückzuführen.

7. 12 Vanessa-Io-Raupen wurden 83 Minuten bestrahlt. Die Puppen ergaben ganz normale Falter.


Digitized by Google

Bei der nahen Verwandtschaft der Radiumstrahlen mit den X-Strahlen drängte sich die Frage auf, wie die Gewebe von jenen beeinflusst wären. Allerdings darf man nicht dieselbe Wirkung von beiden Arten erwarten. Die Radiumstrahlen sind viel komplexerer Natur als die X-Strahlen. Wir wissen, dass jene sich aus drei Strahlengattungen zusammensetzen, den α-, β- und γ-Strahlen. Nur die γ-Strahlen verhalten sich physikalisch ähnlich den X-Strahlen. Es liegt die Annahme nahe, dass durch Hinzutreten der α- und β-Strahlen die Schädigung tierischer Gewebe anders verläuft, als durch X-Strahlen bedingt. Mögen auch die gröberen pathologischen Erscheinungen und besonders die Schlussphasen des ganzen Prozesses in beiden Fällen ein ähnliches Bild liefern, so ist doch immerhin wahrscheinlich, dass die primäre, histologische Veränderung der Gewebe verschieden ist.

Die ersten Versuche stammen aus der Breslauer dermatologischen Klinik von Professor Neisser (Halkin(10) und Scholtz(11). Nach den Angaben dieser Forscher machten sich zuerst Veränderungen im Korium bemerkbar, die mit einer Erweiterung der Kapillaren der Papillarkörper begannen. Halkin führt diese Veränderung auf eine sehr frühzeitige Alteration zurück. Erst eine gewisse Zeit später zeigten sich Veränderungen in der Epidermis und hier wieder stets der tiefsten Schichten derselben: der jugendlichen Zellen der Pallisadenschicht. Das spezifische dieser Schädigungen legte den Gedanken an einer elektiven Wirkung der Radiumstrahlen nahe.

Eine sehr wesentliche Stütze erhielt die Annahme der elektiven Wirkung durch die Versuche von G. Schwarz(12) über den Einfluss der Radiumstrahlen auf das Hühnerei. Schwarz fand, dem Gedanken folgend, dass dem Eintreten histologisch wahrnehmbarer Veränderungen chemische Umsetzungen vorausgingen, tiefgreifende Veränderungen am Dotter. Die Konsistenz und die Farbe war verändert; er zeichnete sich durch widerlichen Geruch und Geschmack aus. Am Eiweiss waren keine groben Veränderungen wahrnehmbar. Die Veränderungen am Dotter waren wesentlich durch eine Zersetzung des Lezithins bedingt. Da nur in allen entwicklungsfähigen und in der Entwicklung begriffenen Zellen, in allen normalen pathologischen, schnell wachsenden Zellen, reichlich Lezithin vorhanden ist, so führt Schwarz die elektiven Wirkungen der Radiumstrahlen auf die Zersetzung des Lezithins, das in den getroffenen Zellen reichlich vorhanden ist, zurück. Ob auch die X-Strahlen die Lezithin zersetzende Wirkung besitzen, ist noch nicht festgestellt. Aber in hohem Grade wahrscheinlich. Schwarz liess bei seinen Versuchen die Strahlen ein Glimmerplättchen passieren. Dieses resorbiert die α-Strahlen. So kommen nur noch β- und γ-Strahlen in Betracht. Es hiesse allerdings zu weit gehen, wenn man alle Veränderungen der Zelle auf die Zersetzung des Lezithins schöbe. Die Wirkung der Strahlen ist eine viel komplexere. Es werden noch andere chemische Gruppen der Zellen in einer Weise, die wir nicht kennen, alteriert, und die gesamten Vorgänge bewirken dann die histologische Veränderung.

Da nun feinere histologische Vorgänge durch das komplizierte Gewebe der Haut verschoben werden und in anderem Licht erscheinen, so lag der Gedanke nahe, die einfacheren Zellkomplexe der embryonalen Haut das Untersuchungsobjekt zu benutzen. G. Bohn(13) fand an Amphibienlarven durch X- und Radiumstrahlen bedingt eine Verlangsamung des Furchungs- und Differenzierungsprozesses, die dann zu Missbildungen und Absterben führte. Dasselbe beobachteten Gilman und Baetjer(14) an Amphibienlarven und Hühnerembrionen, allerdings mit der Modifikation einer anfänglichen Akzeleration des Furchungsprozesses. Nebenbei sei erwähnt, dass diese Forscher an unbefruchteten Eiern des Seeigels durch X-Strahlen den Furchungsprozess auslösten.

Ausgedehnte Versuche an Amphibienlarven stellte Schaper(15) an. Schaper benutzte zu seinen Untersuchungen 10 mg Präparat Radium-Bromid. Die Strahlen mussten zuerst ein Glimmerplättchen passieren, das die Strahlen absorbiert.

Die meisten Versuche hatten die Prüfung der Radiumwirkung auf die embryonale Entwicklung und embryonales Gewebe zum Ziele, wobei hie und da auch das Verhalten von

Digitized by Google

Larventeilstücken und deren Mundteilung beobachtet wurde. Die Regeneration unter dem Einflusse der Radiumstrahlen wurde besonders an Tritonen und Planarien untersucht. In allen Fällen wurden neben den bestrahlten Objekten normale Vergleichstiere unter durchaus gleichen Bedingungen gehalten und aufgezogen. Teilweise erfolgte die Aufzucht der Tiere in Lockes isotonischer Salzlösung, um zu versuchen, die durch die gewebszerstörende Wirkung des Radiums oberflächlich zerfallenden Tiere der schädigenden Wirkung des Wassers zu entziehen und so vielleicht länger am Leben zu erhalten. Für die Bestrahlungsversuche kamen Eier von Rana esculenta im Stadium der groben Furchung und zur Zeit der Medullarohr-Anlage, sowie Larven von 4,5—8,5 mm Länge zur Verwendung, während von Rana fusca nur ältere Larven von 15—28 mm benutzt wurden. Der Emanation wurden Larven von Rana esculenta von 15 mm Länge ausgesetzt. Im ganzen wurden 20 verschiedene Versuche angestellt. Die Dauer der Bestrahlung variierte zwischen $1^1/_2$ und 30 Stunden und die sich daran anschliessenden wurden so lange fortgeführt, bis die sinkende Vitalität eine rechtzeitige Konservierung der Tiere für die spätere histologische Untersuchung erheischte. Die Beobachtungsdauer schwankte zwischen 3 und 16 Tagen.

In erster Linie machte sich eine ausgesprochene hemmende Wirkung der Radiumstrahlen auf die Zellteilung auf embryonales Wachstum und den Prozess der Regeneration geltend, die sich jedoch erst nach Ablauf einer gewissen Latenzperiode zu erkennen gab. Während der Bestrahlung selbst zeigte sich keinerlei Veränderung. Die Dauer der Latenzperiode stand in einem gewissen Verhältnis zur Intensität der Bestrahlung und zur Entwicklungshöhe des Organismus. Jedenfalls trat über kurz oder lang eine fortschreitende Verlangsamung der Entwicklung ein, die schliesslich zum völligen Stillstand und zum Tode des Organismus führte.

In jungen, dotterreichen Embryonalstadien sah man ausserdem eine eigenartige Runzelung und Zerklüftung, die eine Verkrüppelung des gesamten Organismus zur Folge hatten. Das entspricht den Ergebnissen, die Bohn von Amphibienlarven, Perthes an Ascaris erhielten. Von einer anfänglichen Akzeleration konnte Schaper nichts beobachten. Die einzige Andeutung einer Beschleunigung des Entwicklungsprozesses fand sich bei den Versuchen mit den Eiern von Rana esculenta. Hier schloss am zweiten Tage nach der Bestrahlung bereits das Medullarrohr, während es bei dem Kontrolltiere noch offen war.

Die Regenerationsversuche wurden so angestellt, dass bei Tritonenlarven der Schwanz unmittelbar hinter dem After oder die linke hintere Extremität im Oberschenkel amputiert wurde, während die Planarien in verschiedenen Körperregionen quer durchschnitten wurden. Zuerst verlief nun die Wundheilung und der Beginn der Regeneration ohne Abweichung von der Norm. Erst nach Ablauf einiger Tage machte sich eine Verzögerung des Regenerationsprozesses bemerkbar, die zum Stillstand führte. Nach 10 Tagen zeigten die Tritonenlarven einen kurzen, äusserlich völlig undifferenzierten Stummel der Extremität, während die Vergleichstiere bereits ein wohldifferenziertes neues Bein mit drei deutlichen Zehen aufwiesen. Über dieses Regenerationsstadium kamen die Larven nicht hinaus. Ein ähnliches Verhalten zeigten die Teilstücke der Planarien. Am achten Tage nach der Bestrahlung, wo die normalen Tiere schon ein typisches Kopf- und Schwanzstück regeneriert hatten, zeigten die bestrahlten Teilstücke nur einen winzigen, zapfenförmigen Vorsprung regenerierten Gewebes in der Mitte der Schnittfläche, der sich nicht mehr vergrösserte.

Bei den Tritonenlarven liess nach Stillstand der Regeneration das regenerierte Gewebe schon äusserlich deutliche Zeichen des Zerfalls erkennen. Bei vorher amputierten Amphibienlarven, bei denen zur Zeit der Bestrahlung der Regenerationsprozess schon einige Tage im Gange war, stand die Regeneration schon nach kurzer Zeit still. Beide Erscheinungen sprechen dafür, dass das jugendliche Gewebe von der Schädigung stärker betroffen wird, als das ältere, höher differenzierte. Schaper beobachtete im Gegensatz zu den vorhin erwähnten Autoren eine ungestörte Entwicklung von Blutgefässen.

Über die Emanationswirkung des Radiums stellte Schaper mit 15 mm langen Larven



von Rana esculenta Versuche an. Die Dauer der Einwirkung betrug 64 Stunden. In den ersten beiden Tagen nach der Bestrahlung machten sich keinerlei Abweichungen von der Norm bemerkbar. Von da an trat eine langsam zunehmende Hemmung des Wachstums ein. Vom fünften Tage an starben die Larven eine nach der anderen. Am siebenten Tage wurde die letzte kurz vor dem Absterben eingesetzt. Von den normalen, unter gleichen Bedingungen gehaltenen Vergleichstieren starb keine einzige, sie entwickeln sich schön weiter.

Interessant war das Verhalten der Dotterzellen, das bei den jüngsten dotterreichen Exemplaren von Rana esculenta in Erscheinung trat. Beständig wurden nämlich von dem lebenden Organismus Dotterschollen oder ganze Dotterzellen nach aussen entleert. Die Ausstossung dieser Massen erfolgte stets von der Bauchseite der dotterreichsten Regionen des embryonalen Körpers, die Dottermassen trübten den Inhalt der Eikapsel milchig. Bei einigen erfolgte die Ausstossung zweifellos von der ganzen Oberfläche des Dottersackes, bei anderen durch den nicht ganz zum Verschluss gelangten Blastoporus. Trotz dieses ausgiebigen Zerfalls von Dotterzellen bewahrte der Organismus seine organische Einheit. Differenzierte sich weiter und gab lebhafte Äusserungen seines vitalen Seins von sich. Das Bemühen, die geschädigten Embryonen in Kochsalzlösung aufzuziehen, schien nur in einem Falle von Erfolg gekrönt.

Bei älteren Embryonen war eine Ausscheidung des Dotters nicht mehr zu beobachten. Wohl machten sich Entwicklungsstörungen am Dottersack geltend, wie Abschnürung, stärkere Reduktion.

Bei älteren Larven, wo der Dotter ganz verbraucht war, war von derartigen Erscheinungen nichts mehr zu beobachten. Solche Larven gingen unter dem Einfluss der Radiumstrahlen über kurz oder lang zugrunde, aber unter ganz durchaus anderen Symptomen als die dotterreichen jüngeren Embryonen. Von ausgiebigen Zerfallserscheinungen oder wesentlichen morphologischen Veränderungen, soweit sie mit unbewaffnetem Auge oder mit Lupenbetrachtung erkennbar waren, war hier nichts zu sehen. Die hie und da zu beobachtende Schrumpfung des Flossensaums und der Schwanzspitze sind Erscheinungen, die sich ganz allgemein einstellen und daher nichts Spezifisches für Radiumlarven haben.

Nach all diesen Beobachtungen hatte es in der Tat den Anschein, als ob die rapiden und tiefgreifenden Veränderungen, die der Organismus jugendlicher Froschembryonen durch Einwirkung des Radiums erfährt, in erster Linie auf den grossen Dotterreichtum derselben zurückzuführen sei. Die Ergebnisse der Schwarzschen Versuche am Hühnerei legen es nahe dass auch hier die Radiumstrahlen eine elektive Wirkung auf die Dottermassen des embryonalen Organismus ausüben, dass letztere die früheste und intensivste Schädigung erleiden, indem das Lezithin durch die ionisierende Wirkung des Radiums zersetzt wird und die Zersetzungsprodukte weiterhin schädigend auf die übrigen Zellsubstanzen einwirken.

Wenn auch die histologischen Untersuchungen der ausgestossenen Schollen keine sichtbaren Veränderungen gezeigt haben, so kann doch sehr wohl eine chemische Umsetzung ohne morphologische Veränderung vor sich gegangen sein.

Bemerkenswert ist, dass nach dem Ausstossen der Dottermassen von einem Zerfall der Zelle die nicht Rede sein konnte. Die Erhaltung der Flimmerbewegung bewies es. Die lebendige Substanz der Zelle hat also durch die Wirkung der Radiumstrahlen noch keine Veränderung erlitten zu einer Zeit, wo in der Organisation des ganzen Organismus, wie auch der einzelnen Zellen, sich bereits tiefgreifende Schädigungen bemerkbar gemacht haben, die wohl aus eiweissartigen Stoffen bestehende lebende Substanz der Zelle erlitt zunächst keine tiefgreifende Veränderung. Erst sekundär im Anschluss an spezifische Alterationen anderer Zellsubstanzen fiel sie der Zersetzung anheim.

Der Kern und speziell das Chromatin erfährt frühzeitig eine Schädigung durch die Strahlen: die Karyokinese hört auf.

Über das Zustandekommen der Verkrüppelung konnte die makroskopische Untersuchung

Digitized by Google

keinen Aufschluss geben. Wahrscheinlich handelt es sich bei diesen Vorgängen um sekundäre Störungen des Stoffwechsels. Der veränderte Dotter ist zur Assimilation untauglich. Das Wachstum hört auf. Weiterhin ist wohl mit diesen Veränderungen auf irgendeine Art eine Herabsetzung der Wasseraufnahme kombiniert, diesen für das Wachstum des Organismus in früher Entwicklungsperiode so ausserordentlich bedeutungsvollen Vorgang. Mag auch die lebendige Substanz der Zelle am Leben und selbst differenzierungsfähig bleiben, so fehlt doch das regulative Moment, dass dieser Vorgang sich in den gesetzmässigen Bahnen abspielen könnte.

Die histologische Untersuchung der Versuchstiere Schapers, die Levy(16) unternahm, ergab folgende Resultate:

Die Eier von Rana esculenta, die 15 Stunden in einem Abstand von 3—4 mm bestrahlt worden waren und sich im Stadium der Blastula befanden, ergaben keinerlei abnorme Befunde.

Embryonen mit offener Medullarrinne, die denselben Bedingungen, wie die vorige Gruppe unterlagen, ergaben folgenden Befund. Die Zellen der Haut treten an verschiedenen Stellen gruppenweise aus dem regulären Verband und bilden kleine, über die Oberfläche ragende Knötchen; sie stellen einen von Roux(17) als Framboesia embryonalis major beschriebenen Zustand dar, der beim langsamen Absterben junger Entwickelungsstadien unter Lösung des Zellkomplexes eintritt. Schwere Schädigung zeigt das Zentralnervensystem. Das Hirn ist ganz zerstört. Das epitheliale Neuralrohr dorsal der Chorda fehlt. Man findet nur eine lockere formlose Masse gerundeter Zellen. Das Chromatin färbt sich ausserordentlich stark; das Kernzentrum ist hell wie durchlocht. Ferner zeigen sich Entwickelungshemmungen: Augen und Hörblasen sind nicht gebildet. Die Entwickelung der Niere und des Herzens fehlt. Der Urmund ist relativ weit offen. Embryonen von 5 mm Länge wurden 1 Stunde 30 Minuten bestrahlt. Hier fand sich ebenfalls die Framboesia major. Starke Hydropsie aller Teile. Die Leibeshöhle ist erweitert. Die Nierenkanälchen sind stark ausgedehnt. Das Zentralnervensystem ist schwer affiziert. Das Hirn ist im Bereich des Vorder-, Mittel- und Zwischenhirns auf einen kleinkalibrigen Schlauch reduziert. Im Innern finden sich Zellen, die sich von der Wand losgelöst haben. Der 4. Ventrikel ist weniger stark befallen. Die Ventrikelhöhle ist mit Haufen zerfallener Zellen erfüllt. Das Rückenmark ist streckenweise normal, an anderen Stellen ist die dorsale Wand geschwunden, wieder an anderen ist der Zentralkanal obliteriert. Die Spinalganglien fehlen. Die Augen sind in tiefgreifender Weise verändert. Das ganze Retinalblatt ist zerfallen. Die Linsen sind klein und mit der äusseren Haut verschmolzen Die übrigen Organe sind relativ in der Entwickelung zurückgeblieben.

Larven von Rana esculenta, 7 mm lang, wurden 24 Stunden bestrahlt bei 5 mm Abstand. Die Haut zeigte wieder Framboesia Roux'. Hirn und Rückenmark bilden einen soliden Strang ohne Ventrikellumen. Die Zellen sind zum grossen Teil zerfallen, zum Teil sehen sie gut aus, sind aber regellos angeordnet. Das Mesenchym des Kopfes ist mit degenerativen Zellen erfüllt. Im Auge ist das Retinalblatt gänzlich zerfallen. Die Linse ist sehr klein und von der Umgebung nicht scharf abzugrenzen, ein Zeichen des beginnenden, peripheren Zerfalls. Kopf- und Spinalganglien sind sämtlich zugrunde gegangen.

Larven von Rana fusca, 18—20 mm lang, wurden 24 Stunden in einer Entfernung von 8—10 mm bestrahlt. Das Hirn zeigte bedeutende Schädigungen. Ein grosser Bluterguss aus dem Plexuschorioideus erfüllt das gesamte Ventrikelsystem von Telencephalon bis zum Beginne des Zentralkanals. Die dorsale Wand ist völlig zugrunde gegangen. In den seitlichen und ventralen Wänden finden sich degenerierende, klumpig gefärbte, kleine Zellkerne und Kernbrocken. Das Rückenmark zeigt bis in die Gegend des Afters einen spaltförmigen Defekt der dorsalen Wand, und am kranialen und mittleren Teil eine bedeutende Atrophie, die sich besonders in einer bedeutend geringeren Zahl der zelligen Elemente ausspricht. Kopf- und Spinalganglien sind normal.

Larven von Rana esculenta, 5 mm lang, werden 26 Stunden von 10 mmg Radium-


Digitized by Google

Bromid ausgesetzt. Die histologische Untersuchung der sicher beeinflussten Tiere ergab negativen Befund.

Es ergibt sich nun die Frage, ob die Strahlen auf die Nervenzellen elektive Wirkung ausüben. Die erwachsene Zelle betreffend verneint Obersteiner(18) die Frage. Levy glaubt, nicht die Nervenzellen als solche werden beschädigt, sondern, weil sie sich in einem Zustande mächtigster, fieberhafter Entwickelung befinden, werden sie von den degenerierenden Strahlen betroffen. Er findet sich da in Übereinstimmung mit Bohn, der sagt: Wenn das Wachstum ein langsames ist, so bewirken die Strahlen ein Zurückbleiben in der Grösse; wenn es ein schnelles ist, so zerstören sie das Gewebe.

In den histologischen Untersuchungen der Regenerationsversuche fand Levy in einem Fall Mitosen, im Amputationsstumpf; ein Zeichen dafür, dass eine Erholung von der Radiumwirkung eingetreten war.

Vor allen beschäftigte O. Hertwig(27) sich eingehend mit dem Einflusse des Radiums auf die Entwickelung der Geschlechtsprodukte von Amphibien. Er bestrahlte mit verschiedenen Radiumbromidpräparaten befruchtete Eier von Rana fusca auf verschiedene Stadien ihrer Entwickelung und benutzte bestrahlte Samenfäden zur Befruchtung. Die Bestrahlung hat eine Verlangsamung des Entwickelungsprozesses zur Folge; die Gastrulation beginnt später, auch die Bildung der Medullarrinne und ihre Umwandlung zum Rohr bleiben zurück. Die Larve vermag sich nicht zum fertigen Tier zu entwickeln, sondern stirbt früher oder später als Monstrosität ab. Besonders das Nervensystem ist stark geschädigt. Ausstossung von Zellen, starke Zellpigmentierung, Untergang von Zellen. Ferner leidet stark die Entwickelung des Herzens und die Blutbildung. Auffallend ist die Neigung der Haut zu Wucherungen, deren Sitz die Epidermis ist: warzige Epithelgeschwülste, dünnere lange zottige Exkreszenzen werden gebildet. Ferner spielt eine wichtige Rolle im Bild der Radiumkrankheit das Auftreten von Wassersucht, die eigentlich in keinem Falle ganz fehlt. Sie beginnt in frühen Stadien in der Leibeshöhle und treibt die Bauchhaut bruchsackartig vor.

Auffallend ist ferner die grosse Bewegungshemmung der Radiumlarven. Während unbestrahlte hurtig umherschwimmen, liegen die anderen ruhig am Boden und machen nur selten zuckende Bewegungen. Diese Mutilitätshemmung spricht für eine starke Schädigung des Zentralnervensystems und hängt wohl mit dem Fehlen geordneter Leitungsbahnen zusammen.

Bei der Bestrahlung befruchteter Eier geht die Intensität der Schädigung parallel zur Dauer der Bestrahlung. Anders bei den Samenfäden. Bis zu 60 Minuten war ebenfalls ein Ansteigen der Schädigung zu beobachten, dann aber machte sich bei längerer Bestrahlung ein Nachlassen bemerkbar.

Hertwig findet die Erklärung der entwicklungshemmenden Wirkung in einer Störung der Zellteilung durch das kranke väterliche Chromatin, das sich wie ein Contagium vivum vermehrt und je länger, desto mehr schädigt. So erklärt sich auch das beim ersten Blick paradox erscheinende bessere Wachstum der Eier, die mit 12 ständig bestrahlten Samen befruchtet wurden; hier ist das väterliche Chromatin so stark geschädigt, dass es bald keinen Anteil mehr an der Entwicklung nimmt und die Eier sich gleichsam parthenogenetisch weiter entwickeln (wobei bemerkenswert ist, dass neuere vielbesprochene Versuche die parthenogenetische Entwicklungsmöglichkeit der Vertebrateneier beweisen).

G. Hertwig(28) bestrahlte unbefruchtete Froscheier und befruchtete sie mit normalem Samen. Er kam zu analogen Ergebnissen, wie O. Hertwig.

P. Hertwig(29) bestrahlte Eier von Ascaris megalocephala und fand eine Verzögerung der Teilung, die der Dauer der Bestrahlung parallel ging. Sie fand bei der Untersuchung Chromatinschädigungen, Zerfall des Chromatins in Körnchen.


Digitized by Google

II. Eigene Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Wachstum junger Tiere.

Eigene Versuche wurden an Kaninchen, Meerschweinchen, Hunden und Schafen angestellt.

Am 24. VI. 1910 wurden drei Kaninchen bestrahlt. Die Strahlenmenge und Intensität war bei den drei Versuchen dieselbe. Gebraucht wurde eine Röhre mit Härtegrad 6 nach der Walterskala. Die Stärke der Strahlen war 10 Millampères und 6 Ampères. Die Tiere wurden in ein Handtuch gewickelt, so dass die zu bestrahlende Stelle frei blieb, und so vor die Röhre gehalten. Eine Bleiblende mit der Öffnung 5:4 wurde vor die Röhre gesetzt. Jedes Tier wurde 5 Minuten bestrahlt. Die Bestrahlungsintensität war nach der photochemischen Methode Kienböcks $1^1/_2$ x.

Tier I. 3 Wochen altes Kaninchen. Die rechte Gesichtshälfte einschliesslich des Auges wurde bestrahlt.

Tier II. Kaninchen von demselben Wurf wie das vorjährige. Der Scheitelteil des Kopfes wurde bestrahlt, die Stelle, wo ungefähr das Grosshirn liegt.

Tier III. Von demselben Wurf. Das linke Hinterbein wurde bestrahlt.

Die genaue Beobachtung der Tiere in den folgenden Tagen ergab keinen abnormen Befund. Die Tiere entwickeln sich gut und gleichmässig. Das Gewichtsverhältnis war dasselbe. Anfangs waren sie munter und frassen gut, nach 14 Tagen nahm ihre Fresslust ab, und nach 3 Wochen, während sie in der letzten Woche sehr apathisch geworden waren, waren sie tot.

Der Sektionsbefund, der sofort nach dem Tode aufgenommen wurde, ergab folgendes:

Tier I. Milz relativ klein. Keine Peritonitis. Dünndärme blass. Leber blutreich, Niere, Nebenniere und Lunge ohne Befund. Gehirn ohne Befund.

Tier II. Milz blass, Niere ohne Befund. Leber auffallend blutreich. Därme und Lunge ohne Befund. Gehirn ohne Befund.

Tier III. Lunge, Milz, Darm und Niere ohne Befund.

Von den 3 Tieren wurde Lunge, Milz, Leber und Niere zur mikroskopischen Untersuchung in Formalin eingesetzt, von den ersten beiden Tieren noch das Gehirn. Die mikroskopische Untersuchung, die an Präparaten stattfand, die mit van Gieson-Hämalaun gefärbt waren, ergab keinen Befund.

Zweite Versuchsreihe. Am 1. VII. 1910 wurden 2 Hunde bestrahlt. Die Tiere waren 4 Wochen alt, stammten von demselben Wurf. Sie wurden in ein Tuch gewickelt, so dass der Kopf frei blieb. Zur Bestrahlung wurde eine Röhre verwandt von 6 Grad Härte. Die Strahlenmenge war 2 Millampères bei 1 Ampère am Idealapparate. Die Dauer der Bestrahlung betrug 2 Minuten. Die Strahlenintensität war nach der Methode von Kienböck gemessen 4 x für jeden Hund.

Hund I. Die rechte Kopfseite wurde bestrahlt.

Hund II. Der Scheitelteil des Kopfes wurde bestrahlt.

Die Tiere entwickeln sich in ausgezeichneter Weise, waren munter und von ausgezeichnetem Appetit.

Am 19. VII. wurde Hund II wieder bestrahlt an derselben Stelle wie bei der ersten Bestrahlung. Die Dauer betrug 15 Minuten. Die Strahlenmenge war 1 Millampère bei 4 Ampères am Idealapparat.

Derselbe Hund wurde am 27. VII. wieder an derselben Stelle bestrahlt. Die Versuchsbedingungen waren dieselben wie bei der zweiten Bestrahlung.

Das Tier wurde also im ganzen 32 Minuten bestrahlt. Es nahm stets in gleicher Weise an Gewicht zu und zeigte in keiner Art ein Zurückbleiben gegen den anderen Hund.

Dritte Versuchsreihe: Am 16. VII. wurden 3 Meerschweinchen desselben Wurfs, 48 Stunden alt, bestrahlt. Mit Röhre von Härtegrad 7 nach Walter. Die Strahlenmenge betrug 1 Mill-


Digitized by Google

ampère bei 4 Ampères am Idealapparat. Die Tiere wurden in ein Tuch gewickelt, vor die mit Bleiblende versehene Röhre gehalten.

Tier I. Rechte Gesichtshälfte wurde 5 Minuten bestrahlt.

Tier II. Der Scheitelkopf wurde $3^1/_4$ Minuten bestrahlt.

Tier III. Der ganze Körper wurde 5 Minuten bestrahlt.

Diese 3 Tiere blieben bei der Mutter, entwickelten sich gut und waren stets fresslustig und munter.

Im März 1910 wurden nacheinander 4 frischgeworfene Lämmer bestrahlt. Sie wurden etwa 12—16 Stunden nach der Geburt von dem Gute, wo die Schafe gehalten wurden, zur Poliklinik gebracht, dort bestrahlt und sofort wieder zur Mutter zurückgebracht. Die Tiere blieben so unter völlig naturgemässen Verhältnissen; so konnten etwaige Entwicklungsstörungen unter Ausschaltung akzidenteller Geschehnisse unter einem Gesichtspunkte betrachtet werden. Die Freundlichkeit und das Interesse des Herrn Prof. Richardson von der Landwirtschaftlichen Akademie Poppelsdorf ermöglichten diese Versuchsanordnung; ihm sei an dieser Stelle herzlichst gedankt. Die Tiere blieben den Sommer über auf der Weide. Gegen Anfang des Winters waren sie ausgewachsen und wurden zum Schlachten verkauft. Es wurden zwei Tiere am Kopfe bestrahlt. Die Bestrahlung wurde mit einer mittelweichen Röhre vorgenommen. Es wurde nicht ganz eine Erythemdosis gegeben (etwa 8 x nach Kienböck). Die Dauer der Bestrahlung betrug etwa 20 Minuten. Die Versuchsbedingungen waren für alle Tiere die gleichen.

Tier I wurde auf der Mitte des Kopfes bestrahlt. Augen und Ohren wurden mit Bleiplatten und dünnerem Stanniol abgedeckt.

Tier II wurde auf der linken Kopfseite bestrahlt, so dass der Hals noch etwas mit getroffen wurde.

Tier III wurde in der medialen Sakral- und Lumbalgegend von oben bestrahlt.

Tier IV wurde auf der rechten Kopfseite, analog Tier II, bestrahlt.

Tier IV war das schwächste von allen und starb am übernächsten Tage.

Die übrigen Tiere entwickelten sich gleichmässig.

Ein Effekt der Bestrahlung wurde zum ersten Male Anfang Juni bemerkt, als die Wolle stark zu wachsen begann. Und zwar zeigte sich am deutlichsten bei Tier III ein Zurückbleiben der Wolle innerhalb des bestrahlten Teiles. Die Grenze war sehr scharf. Eine Stufe bildete den Übergang von einem zum anderen. Die Erscheinung war sehr auffallend, auch Leute, die nichts von den Versuchen wussten, bemerkten das Phänomen sofort.

Eine ähnliche Erscheinung bot Tier I. In der Mitte des Schädels war eine Stelle, deren Behaarung sehr gering war; scharf wie eine Tonsur hob sich diese Stelle von der Umgebung ab.

Bei Tier II waren die Erscheinungen unsicherer. Man glaubte zu bemerken, dass der linke Unterschenkel und Fussknochen dünner war als der rechte. Aber im Laufe der Monate wurde diese Erscheinung doch zu unsicher, um verwertet werden zu können. Die Tiere entwickelten sich im übrigen ungestört. Sie liefen schnell und sicher wie die übrigen, zeigten auch in ihrem übrigen Verhalten nichts Besonderes.

Als gegen Ende Dezember 1911 die Tiere geschlachtet wurden, waren die Erscheinungen noch ebenso deutlich wie früher.

Die Obduktion ergab bei Tier III, dass unter den bestrahlten Stellen am Becken das subkutane Fettpolster, das am übrigen Körper sehr reichlich war, kaum vorhanden war. Muskulatur und Skelett waren ohne Veränderungen. Die Haut war an den bestrahlten Stellen in toto dünner als am übrigen Körper; die Haare etwa um die Hälfte kürzer als sonst. Die mikroskopische Untersuchung der Haut ergab keinen Unterschied der bestrahlten und der nichtbestrahlten Stellen.

Die Versuche, die sich wie die meinigen mit Schädigungen des wachsenden jungen Säuge-

Digitized by Google

tieres befassen, sind die von Försterling, Krukenberg und Plagemann angestellten. Die Schädigungen, die bei Larven der Insekten und Amphibien durch Bestrahlungen gesetzt wurden, sind mit jenen nicht in Parallele zu ziehen. Denn diese Tiere sind histologisch und biologisch gänzlich von jenen verschieden. Hier ein unfertiges Gewebe, mit angestrengter Karyokinese, dort ein, wenn auch jugendliches, so doch fertiges Epithel und Stützgewebe, dessen Wachstumenergie mit der jener nicht verglichen werden kann.

Die Erklärung für die grossen Unterschiede in den Resultaten der verschiedenen Untersucher zu finden, ist schwierig. In der Tierart oder im Alter der Tiere eine Erklärung zu suchen, ist nicht möglich, da Tiere der verschiedenen Arten von den verschiedenen Untersuchern gebraucht wurden und das Alter bei dem einzelnen variierte. Es bleibt also die Art der Bestrahlung. Es käme hier Strahlenmenge und Intensität in Betracht. Diese Massqualitäten sind aber bei den einzelnen Untersuchungen nicht durchgehend angegeben. Die einzig ständige Angabe, die uns einen, wenn auch sehr dürftigen Rückschluss auf die beiden Faktoren gestattet, ist die Angabe der Bestrahlungszeit. Vergleichen wir an Hand der folgenden Tabelle, die von der kleinsten bis zur grössten Bestrahlungsdauer aufbaut, die Versuche.

Name des Untersuchers	Tierart	Alter	Dauer der Bestrahlung (Fokusdistanz)	Bestrahlter Teil	Schädigung		
					nach ? Zeit	allgemeiner und	lokaler Art
Plagemann	Hund (II,4)	42 Tage	1,5' (Kienb. $2^3/_4$ t, 50 cm)	Becken	4 Mon.	Abmagerung	Keine Knochenschädigung ø
Eigener Vers.	Hund	4 Wochen	2' (4 x)	r. Kopfseite	4 Mon.	ø	ø
„ „	Meerschwch.	48°	$3^1/_4$'	Kopf, Scheitel	4 Mon.	ø	ø
Plagemann	Hund (III,2)	2 Wochen	4'	Becken	$5^1/_2$ Mon.	Abmagerung	Hintere Extremitäten kleiner und dünner (4 + 0,6 cm)
Eigener Vers.	Kaninchen	3 Wochen	5'	r. Gesichtshälfte u. Auge	3 Wochen	ø	ø
„ „	„	3 Wochen	5'	Kopf, Scheitel	3 Wochen	ø	ø
„ „	„	3 Wochen	5'	L. Hinterbein	3 Wochen	ø	ø
Försterling	Kaninchen	40°	$5^1/_2$' (20 cm)	Ganzes Tier	10 Tagen	Zurückbleiben im Gewicht	—
„	„	11 Tage	10' (20 cm)	Kopf	14 Woch.	Gew.-Vermind.	Kopf klein, bes. Gegend zwischen den Augen
„	„	8 Tage	12'	L. Hinterbein	$7^1/_2$ Mon.	—	Verkürzung des linken Hinterbeins um 8 cm
Plagemann	Hund (II,2)	7 Tage	14'	Becken	7 Mon.	Abmagerung	ø
Krukenberg	Hund	°	15'	Becken	a) 14 Tag.	—	Haarausfall
„	„				b) 2 Mon.	—	Verkürzung der Extremitäten
„	„	°	15'	Vorderbeine und Kopf	a) 14 Tag.	—	Haarausfall
„	„	—	—	—	b) mehrer. Monaten	Tremor, Ataxie, Stupidität	Verkürzung der Vorder-Extremitäten, r. Abblassung der Papille, Auge klein
Försterling	Kaninchen	11 Tage	15'	Kopf und Vorderbein	4 Mon.	Gew.-Vermind.	—
„	„	—	—	linke Seite	—	—	Hemiatrophia totalis
„	„	30°	20'	rechte Seite	8 Wochen	—	„ „
Plagemann	Hund (III,3)	7 Tage	24'	Becken	9 Mon.	Gew.-Differenz	Keine Knochenschäd.
„	Hund (II,1)	2 Tage	24'	Becken	6 Mon.	„	„ „
Försterling	Ziege	12 Tage	30'	l. Kopf u. Hals	12 Mon.	—	L. Kopfseite kleiner. Haarausfall, l. Horn, Auge, Ohr ∠ r.
Eigener Vers.	Hund	4 Wochen	32' (15+15+2)	Kopf, Scheitel	$5^1/_2$ Mon.	ø	ø
„ „	Lamm I	1 Tag	20'	Kopf	$^3/_4$ Jahren	Gute Entwicklg.	Dünner Haarwuchs, kürzere Wolle an den bestrahlten Stellen
„ „	Lamm II	1 Tag	20'	L. Kopfseite	$^3/_4$ Jahren	„	Linkes Bein schwächer, dünner
„ „	Lamm III	1 Tag	20'	Becken	$^3/_4$ Jahren	„	Dünnere Wolle an der bestrahlten Stelle. Fehlen des Fettpolsters


Digitized by Google

Die Tabelle zeigt uns, dass lediglich aus der Dauer der Bestrahlung kein Urteil für den Grad der Schädigung zu gewinnen ist. Die mittlere Bestrahlungszeit, 15 Minuten, hat das am schwersten geschädigte Tier, Krukenbergs Hund. Die übrig ausschlaggebenden Momente, wie Alter des Tieres, Härte der Röhre, Fokusdistanz sind ja vernachlässigt. Aber bei der Verschiedenheit und Ungenauigkeit der Angaben der einzelnen Autoren ist auf der Basis dieser Faktoren ein objektiver Vergleich nicht möglich.

Höchst auffallend und unerklärt bleibt der Unterschied der Resultate, wie sie Försterling und Krukenberg und die eigenen Versuche zeigen. Die Versuche wurden unter Leitung und in Anwesenheit des Herrn Professor Krause angeordnet und ausgeführt; auf die Exaktheit wurde ein besonderer Wert gelegt.

Im krassen Gegensatz steht Resultat zu Resultat. Die ärztliche Wissenschaft hat das grösste Interesse, die Frage gelöst zu sehen. Weitere Versuchsreihen werden Aufklärung bringen.

III. Untersuchung des bestrahlten Nervensystems.

Durch die Freundlichkeit der Herren Krukenberg und Dr. Müller-Elberfeld war es mir vergönnt, das Gehirn und Rückenmark der beiden Hunde, die Dr. Krukenberg bestrahlt hatte, mikroskopisch zu untersuchen. Ferner untersuchte ich das Gehirn der von mir bestrahlten Tiere. Bevor ich an die Darlegung der Untersuchung näher herantrete, will ich die Befunde aus der Literatur mitteilen, die man bei histologischer Untersuchung der mit Röntgen- und Radiumstrahlen behandelten nervösen Organe hatte.

Versuche an peripherischen Nerven stellte Okada(19) an. Er bestrahlte bei vier jungen Kaninchen den Nervus ischiadicus in der Weise, dass die das Radium enthaltende Kapsel mittels Heftpflasterstreifen über der Mitte des Oberschenkels befestigt wurde, so dass sie gerade die über dem Nervus ischiadicus gelegene Hauptpartie unmittelbar berührte. 3 der Tiere wurden in einem Intervall von 2—17 Tagen zweimal je durch 24 Stunden, 1 Tier einmal ebensolange bestrahlt. Mit Ausnahme der Hautveränderungen, Dermatitis ulcerosa, Rötung und Haarausfall in der Umgebung konnten keine klinischen Veränderungen gefunden werden. 31—42 Tage nach der Bestrahlung wurden die Tiere getötet und die Nerven mikroskopisch untersucht. Es wurde kein brauchbarer Befund festgestellt. Die Hautnerven der durch Dermatitis stark geschädigten Gebiete wiesen keine deutlichen Veränderungen auf.

Auch Scholtz(20) bestrahlte den Nervus ischiadicus beim Kaninchen und Frosch mit negativem Erfolge.

Über die Wirkung der X- und Becquerelstrahlen auf das Zentralnervensystem stellten zuerst Rodet und Bertin(21) Versuche an. Sie erzeugten durch starke Bestrahlung des Kopfes Krämpfe und Lähmungen mit tödlichem Ausgang. Die Sektion ergab Verklebungen und Verdickungen der Menningen und hämorrhagische Verhärtung im Rückenmark.

Danysz(22) stellte im Jahre 1903 Versuche mit Becquerelstrahlen an. Er brachte bei Mäusen von einem Monat eine Glastube, die ungefähr 1 mgr aktives Radiumsalz enthielt, so unter die Haut, dass sie genau über der Wirbelsäule oder über einem Teil des Gehirns zu liegen kam, und beobachtete schon nach 3 Stunden Lähmungserscheinung und Ataxie. Nach 7—8 Stunden traten allmählich stärker werdende tetanische Krampfanfälle ein, die nach 12 bis 18 Stunden den Tod herbeiführten. Mäuse von 3—4 Monaten, in derselben Weise behandelt, starben unter gleichen Symptomen nach 3—4 Tagen, 1 Jahr alte Mäuse erst nach 6—10 Tagen.

Bei 3 Meerschweinchen von 8—12 Tagen, die oben beschriebene Tube 24—29 Stunden unter der Haut über dem Lendenmark getragen hatten, trat nach 1—3 Tagen vollständige Lähmung des Hinterteils mit Steifheit der Beine wie bei Tetanus ein. Sie starben 6—8 Tage später unter ähnlichen Krämpfen wie die kleinen Mäuse. Erwachsene Meerschweinchen und


Digitized by Google

Kaninchen, die in derselben Weise behandelt wurden, zeigten nicht sogleich nervöse Störungen, sie starben zwar immer einige Wochen oder Monate später, aber es konnte über die eigentliche Todesursache nichts Positives angegeben werden, da die Hautläsion stets die Entstehung von bakterieller Infektion begünstigte.

Ein kräftiges erwachsenes Kaninchen wurde trepaniert und eine Tube 8 Stunden hindurch auf die Dura mater an der Operationsstelle wirken gelassen. Während der folgenden 2 Tage konnten keine Krankheitserscheinungen wahrgenommen werden. Erst am 3. Tage stellte sich eine linksseitige Hemiplegie ein. Die Sektion ergab hämorrhagische Läsionen des Zentralnervensystems. Veränderungen an den nervösen Elementen konnten nicht konstatiert werden.

Danysz kommt zu dem Schluss, dass das Zentralnervensystem an sich gegen die Wirkung von Radiumstrahlen zwar sehr empfindlich ist, dass es aber beim erwachsenen Tier durch die Knochen wirksam geschützt ist. Nähere Angaben über den mikroskopischen Befund fehlen. Derselbe Forscher fand, dass Insektenlarven, besonders die Raupen eines Schmetterlings (Epertia Kuchniela) nach 24 Stunden in ihren Bewegungen gehemmt wurden und 2—3 Tage später starben, wenn sie mit einer Radiumtube in einem Glas zusammengebracht wurden.

Zu derselben Zeit stellte Heineke(23) Versuche mit Radiumstrahlen und Röntgenlicht bei Mäusen, Meerschweinchen und Kaninchen an. Die Radiumkapsel, die 20 mg Radiumbromid enthielt, wurde in einer Entfernung von 3—5 bzw. 12—15 cm über den Mäusen befestigt. Sämtliche Mäuse starben nach 12—21 Tagen. Während ganz junge Meerschweinchen schon nach 2 Tagen zugrunde gingen, zeigten ausgewachsene Tiere nach mehrtägiger Bestrahlung nur eine Verschorfung der unter der Kapsel gelegenen Hautpartie. Bei den jungen Tieren wurden bei der Obduktion tiefgehende hämorrhagische Erweiterungsherde, genau dem Sitz der Kapsel entsprechend, festgestellt. Ein älteres Tier war, nachdem es 14 Tage die Kapsel am Kopf getragen hatte und auch die folgenden 3 Wochen ganz gesund erschienen war, plötzlich unter Krämpfen gestorben. Auch hier fand sich bei der Obduktion ein grosser Erweichungsherd im Gehirn.

Bei den Versuchen mit Röntgenstrahlen wurden Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen bestrahlt. Auf Mäuse liess Heineke die Strahlen 5—10 Stunden an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen einwirken. Sämtliche Tiere gingen nach 6—10 Tagen zugrunde. Krämpfe oder Lähmungserscheinungen waren vor dem Tode, der bei rapider Abmagerung und Durchfall eintrat, nicht zu bemerken. Meerschweinchen wurden 15—30 Stunden an 5—12 aufeinanderfolgenden Tagen der Einwirkung der X-Strahlen ausgesetzt. Der grösste Teil dieser Tiere starb zwischen dem 7. und 14. Tage. Junge Tiere gingen prompt am 7.—10. Tage ein, meist schon nach einer Bestrahlung von 15 Stunden. Erwachsene, mittelgrosse nach 16 bis 20 Stunden Bestrahlung am 12.—14. Tage. Auch bei den Meerschweinchen fehlten Krankheitserscheinungen des Gehirns. Da viele Tiere schon vor dem Auftreten der Dermatitis starben, glaubte Heineke die Ursache des Todes auf direkte Einwirkung der X-Strahlen auf das Zentralnervensystem zurückführen zu können. Er bestrahlte daher bei einer Reihe von Meerschweinchen nur den Rumpf, während er den Kopf mit Bleiplatten abdeckte; bei anderen umgekehrt. Es fanden sich hierbei keine Unterschiede. Die Tiere gingen meist nach 8—14 Tagen ein. Die Obduktion ergab ausser Vergrösserung der Milz keine Organveränderungen. Mikroskopisch zeigten die direkt am Kopf bestrahlten Tiere bei Nisslfärbung als wesentliche Erscheinung die Verlagerung der chromophilen Substanz an die Zellperipherie. Die Wirkungen der Radiumstrahlen auf das Zentralnervensystem behandelt Obersteiner(18). Als Versuchstiere dienten 36 weisse Mäuse, die 24, 48, 72 und 96 Stunden in kleinen, wenig Spielraum bietenden Metallkästchen der Bestrahlung ausgesetzt wurden. Im Deckel des Kästchens befand sich über dem Kopf der Maus ein runder Ausschnitt, auf dem die Radiumkapsel mit Heftpflasterstreifen geklebt war. Zur Verwendung kamen Kapseln mit 10 und 50 mg Radium.

Nach der Bestrahlung trat zuerst Mattigkeit auf, dann folgten atakttische Bewegungen,


Digitized by Google

Monoplegien und Paraplegien. Selten wurden Krämpfe beobachtet. Bei 31 Tieren trat der Tod ein, 5 blieben am Leben. Die Todeszeit lag zwischen 12 Stunden und 66 Tagen nach der Bestrahlung. Bei der Sektion zeigten sich bei den meisten Versuchstieren, aber nicht bei allen, schon makroskopisch Hyperämien in den Meningen und der Nervensubstanz bis zu den höchsten Graden. Auch Blutungen, namentlich intermeningenale und solche im Rückenmark, fielen schon bei der Herausnahme der Organe auf. Bei schwacher Vergrösserung sah man die Gefässe der Grosshirnrinde, des Ammonshorns und der Basalganglien strotzend gefüllt stark erweitert. Auffallend war, dass die Gefässe der Meningen sich in die Hirnsubstanz selbst hineindrängten, so dass sie allseitig von Rindensubstanz umgeben waren. Zweimal wurden Erweichungsherde an der Oberseite einer Kleinhirnhemisphäre den mit Hämorrhagien und zahlreichen Zellen mit Fettkörnchen gefunden. Häufiger waren Rundzellanhäufungen in den Meningen, besonders an der Basis vorhanden. Obersteiner konnte sie längs der Gefässscheiden, beiderseits in die Hirnbasis ein gutes Stück weit verfolgen. Bei der mikroskopischen Untersuchung fand sich nach Marchifärbung wiederholt in den grossen Vorderzellen, sowie in den Zellen der Hirnrinde Gruppen feinster schwarzer Körnchen. Obersteiner trägt jedoch Bedenken, diesen Befund als pathologisch anzusehen, da sie Ähnlichkeit haben mit den grossen Zellen junger Kinder, bei denen die Andeutungen zum Ausdruck gelangen. Die weiteren Befunde sind sehr schwankend (Zerfall des Nisslkörperchen, beginnende Verfettung der intrazerebralen Gefässendothelien). Obersteiner kommt zu dem Schluss, dass sich spezifische Veränderungen der nervösen Substanz nicht finden. Die gefundenen Veränderungen lassen sich ohne Zwang auf Zirkulations- und Stoffwechselstörungen zurückführen.

Nach Wetterer(24) tritt eine Schädigung der Gehirnmasse bei grossen Säugetieren nach Röntgenbestrahlung nicht ein, weil das Kranium, wenn vollständig verknöchert, einen beträchtlichen Teil der Strahlen absorbiert. Die Gehirnmasse selbst hält er nur für wenig empfindlich gegen X-Strahlen.

An den nervösen Elementen des Auges fand Birch-Hirschfeld(25) mit X-Strahlen eine degenerative Wirkung auf die Netzhaut und den Sehnerv. Primär erkranken die Nervenzellen der Netzhaut, an der die Ganglienzellen am meisten und primär verändert sind. An ihnen bildet sich auch Nisslfärbung, Vakuolosition, Hyperchromasie und Zerfall des Kernes, Auflösung der Zellmembranen mit Zerfall der Zelle. Neben so degenerierten Zellen finden sich intakte. Auf Gefässveränderungen glaubt Birch-Hirschfeld die Nervenläsionen nicht zurückführen zu dürfen, da an den Netzhautgefässen und an den der Chorioidea keine pathologischen Veränderungen sich fanden.

Beier(26) trepanierte 7 Kaninchen am vordersten Ende der beiden Grosshirnhemisphären über dem Bulbus olfaktorius, bei 4 Tieren etwas weiter rückwärts. Am übernächsten Tage der Degeneration wurde den Tieren sämtlich das Gehirn bestrahlt, $1^3/_4$—2 Erythemdosen wurden verwandt. 7—23 Tage nach der Bestrahlung wurden die Tiere getötet. Bei einem Tier fand sich eine lokale Gehirnnekrose, die allerdings der Degeneration zur Last zu legen ist. Mit den speziellen Färbemethoden liess sich an den nervösen Teilen keine Veränderung feststellen; als einzige unsichere vielleicht die Einschliessung zahlreicher Ganglienzellen von Rundzellen. Allerdings glaubt Beier bei den 2 Kaninchen, die am längsten lebten, dies als regelmässigen Befund feststellen zu können, eine Annahme, die, wie Beier selbst betont, dringend einer Nachprüfung bedürfte.

Ich untersuchte das Zentralnervensystem der beiden Hunde des Herrn Dr. Krukenberg. Makroskopisch war, wie schon erwähnt, keine Veränderung zu sehen. Die Präparate wurden mit Weigertscher Markscheidenfärbung behandelt. Im Rückenmark des Hundes, dessen Becken bestrahlt war, glaubte ich eine gliöse Veränderung zu finden, die, systematisch das ganze Rückenmark durchziehend, einen keilförmigen Ausschnitt der Hinterstränge bildete. Aber durch Vergleich mit normalen Individuen sah ich, dass beim Hunde eine dichtere Anordnung der Nervenfasern in diesem dorsalen Abschnitt die Regel bildet. Weitere Veränderungen chronischer Natur

Digitized by Google

wurden weder im Rückenmark, noch im Gehirn gefunden. Auch das Gehirn des Ataxiehundes ergab mikroskopisch durchaus normalen Befund.

Das Gehirn der Kaninchen und der Schafe ergab keine Veränderungen mikroskopischer und makroskopischer Art.

Die Arbeit wurde zum Teil mit Mitteln der rheinischen Gesellschaft für wissenschaftliche Forschung ausgeführt.

Literatur.

1) Plagemann: „Wie weit beeinträchtigen multiple kurzzeitige diagnostische Röntgenaufnahmen das Wachstum der Extremitätenknochen, insbesondere die üblichen wiederholten Röntgenaufnahmen während der kongenitalen Hüftgelenkluxation des Kindes?" Kongressberichte der Deutschen Röntgen-Gesellschaft. Bd. VI, 1910, p. 63–67.
2) Försterling: „Wachstumshemmung nach Röntgenbestrahlung". Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft. Bd. III, 126—129; Bd. V, 68—69. — Sammelreferat. Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft. Bd. III. 1910.
3) Krukenberg: „Gehirnschädigung durch Röntgenbestrahlung". Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft. Bd. V, p. 70—71.
4) M. Cohn: Diskussion. Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft. Bd. III, p. 128—129.
5) Schmidt: ibid.
6) v. Hippel: „Über eine neue biologische Wirkung der Röntgenstrahlen". Naturhist.-med.Ver. Heidelberg 31. (1905.) Münch. med. Wochenschr. 1905, p. 2344.
7) Lengfellner: „Über Versuche von Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Ovarien und den schwarzen Uterus von Meerschweinchen". Münch. med. Wochenschr., 1906, 44.
8) Hasebroek: „Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Entwicklung der Schmetterlinge". Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgen-Berichte XI, p. 53—59.
9) Bordier: „Influence des rayons X sur l'évolution des vers à soie". I. Congress pour l'étude de la radiol. et de L'ionisat. (le Radium).
10) H. Halkin: „Über den Einfluss der Becquerelstrahlen auf die Haut". Arch. f. Dermat. 1903, 59.
11) W. Scholtz: „Über den Einfluss der Röntgenstrahlen auf die Haut in gesundem und krankem Zustande". Arch. f. Dermat. 1903, 59.
12) G. Schwarz: „Über die Wirkung der Radiumstrahlen. Eine physiologische Studie am Hühnerei". Pflügers Arch. 1903, 100.
13) G. Bohn: „Influence des rayons du radium sur les oeufs vierges et fécondés et sur les premiers stades de développement". Compt. rend. de l'acao. dessc. 1903, 136.
14) Gilmann & Baetjer: „Some effects of the Röntgenrays on the development of embryos". Americ. Journ. of Physiol. 1904, X.
15) G. Schaper: „Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Radiums auf embryonale und regenerative Entwicklungsvorgänge". Anatom. Anz. 1904, 25, p. 298. Deutsche med. Wochenschr. 1904, 39 und 40.
16) Os. Levy: „Mikroskopische Untersuchung zu Experimenten über den Einfluss der Radiumstrahlen auf embryonale und regenerative Entwicklung". Roux' Arch. d. Entwicklungs-Mechanik d. Organismen. 1906, 21, 130—149.
17) Roux, W.: „Beiträge zur Entwicklungsmechanik des Embryos". Zeitschr. f. Biol. 30, XXI.
Roux, W.: „Ziele und Wege der Entwicklungsmechanik. Merkl.-Bonnet, Ergebnisse etc. 1892, 1.
18) H. Obersteiner: „Über die Wirkung der Radiumstrahlen auf das Zentralnervensystem". Arch. a. d. neurol. Inst. d. Wien. Univ. 1905, XII.
19) Okada. Eikitschi-Tokio. Arbeit a. d. neurol. Inst. der Stadt Wien. 1905, Bd. 12, p. 105.
20) W. Scholtz: „Über die Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen". Deutsche med. Wochenschr. 1904, 25.
21) Rodet & Bertin: „Accidents dus à l'emploi des rayons X. Gaz. des hôpitaux". 1898, p. 486.
22) Danysz: „De l'action des rayons X et les émanation émis par le radium sur les différents tissus et différents organismes". Compt.-rend. de l'ac. d. sc. Paris, 1903.
23) H. Heineke: „Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Tiere". M. m. W. 1903, p. 2090.
24) Wetterer: „Handbuch der Röntgentherapie". 1908.
25) A. Birch-Hirschfeld: „Die Wirkungen der Röntgen- und Radiumstrahlen auf das Auge". Gräfes Arch. 1904, 59.


Digitized by Google

26) J. Beier: „Über die Wirkungen der Röntgen- und Radiumstrahlen auf das Zentralnervensystem, insbesondere das Gehirn". In.-Diss. Wiesbaden 1910.
27) O. Hertwig: „Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen. Ein Beitrag zur experimentellen Zeugungs- und Vererbungslehre". Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch. 77, I, p. 1—95. 77, II, p. 97—153. (Zugleich separat erschienen bei Fr. Cohen-Bonn.)
28) G. Hertwig: „Radiumbestrahlung unbefruchteter Froscheier und ihre Entwicklung nach Befruchtung mit normalem Samen". Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch. 77, II, p. 165—209.
29) P. Hertwig: „Durch Radiumbestrahlung hervorgerufene Veränderungen in den Kernteilungsfiguren der Eier von Ascaris megalocephala". Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch. 77, III, IV, p. 301—312.

Aus der medizin. Univ.-Klinik in Strassburg.

Drei Fälle von Lungentumoren mit ungewöhnlichem röntgenologischem Befund.

Von

Alfred Weil, Assistent der Klinik.

(Hierzu Tafel IX.)

Durch zahlreiche Arbeiten und Veröffentlichungen der letzten Jahre ist dem Röntgenverfahren auf dem schwierigen Gebiete der Diagnostik von Lungentumoren der Platz an erster Stelle gesichert. Um nur einige Autoren zu nennen, sei an die Namen von Holzknecht, Lenhartz, Krause, Arnsperger, Otten erinnert, im übrigen aber, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die Literaturangaben bei Otten[1]) und Hesse[2]) verwiesen.

Hat einerseits das Bestreben Berechtigung, für die verschiedenen Formen der in der Lunge vorkommenden Neubildungen bestimmte Typen des röntgenologischen Bildes aufzustellen, um in vielen Fällen dann an Hand eines charakteristischen Befundes die Stellung der Diagnose zu ermöglichen, so ist andererseits gerade die Beobachtung und Veröffentlichung atypischer Befunde unerlässlich, soll der Ausbau der Röntgendiagnostik gefördert werden. Diese Überzeugung veranlasst mich, im folgenden über 3 Fälle von Lungentumoren zu berichten, die in letzter Zeit kurz hintereinander in hiesiger Klinik zur Beobachtung kamen und röntgenologisch ein durchaus ungewöhnliches Bild boten.

I. Fall:

Am 11. X. 11 wurde die 30jährige Patientin B. B. aus der Frauenklinik in die medizin. Klinik verlegt. Die früher stets gesunde Frau hat 3 Geburten durchgemacht, die letzte am 7. IV. 11. $3^1/_2$ Wochen nach dieser Geburt sollen Blutungen mit Abgang von Stücken aufgetreten sein, die nach Entfernung von Placentarresten standen. Dann stellten sich in 4—6 wöchentlichem Abstande im Juni, Juli und August geringe Blutungen ein, die für Menses gehalten wurden. Ende September kehrten diese in verstärktem Maasse wieder und hielten bis Anfang Oktober an, so dass der behandelnde Arzt — zumal der Uterus faustgross und deutlicher Hegar vorhanden war — drohenden Abort annahm und die Überführung der Patientin in die Frauenklinik veranlasste (6. X.). Dort standen die Blutungen, doch wurde eine linksseitige Pleuritis exsudativa festgestellt, derentwegen an dem genannten Tage die Verlegung in die mediz Klinik erfolgte. Subjektiv bestanden seit wenigen Tagen Schmerzen auf der linken Brustseite und geringe Atemnot.

Objektiver Befund: Ziemlich gut genährte mittelgrosse Frau. Links hinten vom VIII. Dornfortsatz an Dämpfung und abgeschwächtes Bronchialatmen. Kein Reiben, kein Rasseln. Probepunktion links hinten unten ergibt serös-sanguinolentes Exsudat. Perkussorisch und auskultatorisch an Lungen und Herz sonst keine Veränderungen. Weder Husten noch Auswurf. Temperatur zwischen 36.2 und 37.5 (axillar). Am 18. X. Entleerung von 500 cm³ Exsudat durch Punktion, dessen chemische und mikroskopische Untersuchung keinen Anhaltspunkt für die Ätiologie der Pleuritis lieferte. 21. X.: Erste Röntgenuntersuchung: Die Durchleuchtung ergab links keinerlei Veränderungen, nicht einmal mehr Reste des Exsudates. Dagegen zeigte sich rechts ein höchst auffallender Befund: etwas oberhalb der

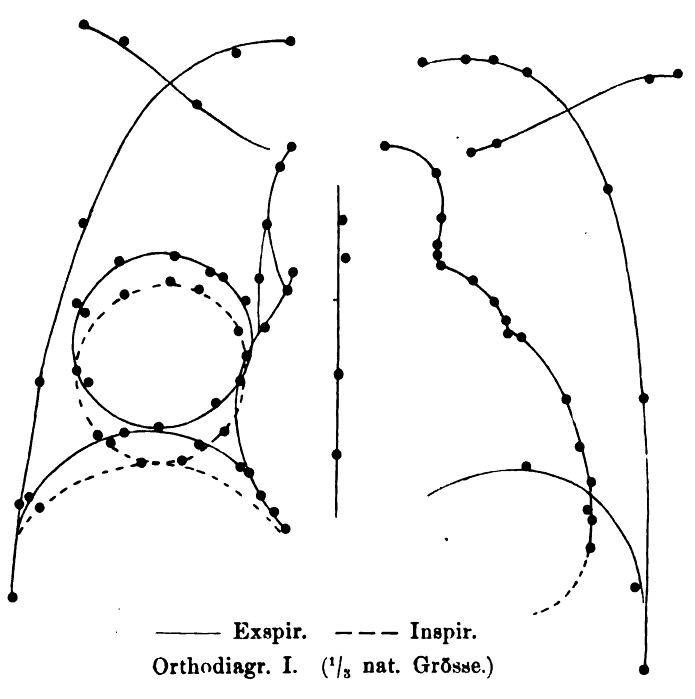
[1]) Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XV. Heft 1.
[2]) Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XVIII. Heft 4.



Zwerchfellkuppe, scheinbar in strangförmiger Verbindung mit dieser ein kreisrunder, etwa apfelsinengrosser, gleichmässig dichter, scharf umgrenzter Schatten, der sich bei In- und Exspiration mit dem Zwerchfell verschob. Die tatsächlichen Grössenverhältnisse des Gebildes und seine respiratorische Verschieblichkeit veranschaulicht Orthodiagramm I. Auch bei frontaler Durchleuchtung zeigte der Schatten annähernd Kreisform. Besser als jede Beschreibung erläutern Abbildung 1 und 2 (Tafel IX) die gefundenen Veränderungen.

Physikalisch war auf der rechten Seite völlig normaler Befund. Eine Punktion in der rechten Seite ergab nur etwas Blut.

Subjektiv war die Patientin nach der Entleerung des Exsudates links so gebessert, daß sie Anfang November auf ihrer Entlassung bestand. Indessen führten Wiederauftreten heftiger Blutungen und zunehmende Schwäche die Frau am 8. XI. von neuem in die Klinik. Da die Blutungen bedrohlichen Grad angenommen hatten und das Krankheitsbild beherrschten, wurde die Frau am 9. von neuem der Frauenklinik überwiesen. Dort wurden jetzt in der rechten Scheidenwand zwei kastaniengrosse Knoten, von denen einer ulzeriert war, sowie eine Ausbuchtung der linken Tubenecke gefunden und die Diagnose auf Chorionepithelioma malignum gestellt. Damit war die Natur des Gebildes in der rechten Lunge und der linksseitigen Pleuritis als metastatische Prozesse geklärt. Trotz der Lungenmetastasen musste am 11. XI. wegen lebensbedrohender Blutungen vaginale Totalexstirpation des Uterus und der Adnexe vorgenommen werden. Die Frau verfiel und am 23. XI. erfolgte der Exitus letalis.



Orthodiagr. I. ($^1/_3$ nat. Grösse.)

Auszug aus dem Sektionsprotokoll (Sek. Prof. Dr. Chiari).

Zwerchfell rechts III. links IV. Rippe. Schilddrüse etwa auf das Doppelte vergrössert, stark kolloidhaltig mit mehreren bis 3 cm³ grossen Adenomknoten. Schleimhaut der Halsorgane blass. Rechte Lunge frei, in ihrer Pleurahöhle kein abnormer Inhalt. Ihr Parenchym ziemlich blass. Im Mittellappen ein kugeliger Knoten von 6 cm Durchmesser aus einer stark hämorrhagischen, infolgedessen auf dem Durchschnitt schwarzrot erscheinenden, ziemlich brüchigen Geschwulstmasse. Knapp hinter diesem ein ein viertel so grosser, und im Unterlappen ein halb so grosser unregelmässig geformter Knoten. Das restierende Gewebe lufthaltig. In der linken Pleurahöhle 1 Liter teils flüssigen, teils locker geronnenen Blutes. Die linke Lunge im Oberlappen stark retrahiert, daselbst blass. Im hinteren Rande des Oberlappens ein $^1/_2$ cm³ grosser Knoten von Aftermasse. Der Unterlappen fast ganz eingenommen durch einen beinahe mannsfaustgrossen von starker Blutung durchsetzten brüchigen Knoten von Geschwulstmasse.

Das obere Ende der Vagina mit einer der Uterusabtragung entsprechenden queren Wunde versehen, an der das unterste Ileum 30 cm oberhalb der Ileocoecalklappe fibrinös anhaftet. Leber, Milz, Nieren, Nebennieren blass. In der Mitte des hinteren Randes der Milz ein fast hühnereigrosser Knoten hämorrh. Aftermasse. In der Harnblase blasser Harn. Ihre Schleimhaut in der Mitte der hinteren Wand schwärzlich-rötlich verfärbt. Uterus samt Adnexen wie erwähnt operativ entfernt. In der Vagina ein Gazetampon. Am oberen Ende desselben in einer 2 cm langen Strecke das Gewebe nekrotisch. Sonst die Vaginalschleimhaut gerötet. In der rechten Wand der unteren Hälfte der Vagina ein 6 : 4 cm messender operativer Defekt mit nekrotischen Rändern. Magen, Darm, Pankreas ohne pathologische Veränderung. Intima der Aorta abdom. zart. Mikroskopische Schnitte von den Knoten in der Lunge erweisen dieselben als stark von Blutung durchsetztes und ausgedehnt nekrotisches Chorionepithelioma.

Pathologisch anatomische Diagnose: Chorioepithelioma metastaticum pulmonum cum hämorrhagia in Cavum pleurae sin. et lienis. Vulnus post exstirpationem uteri per vaginam propter chorioepithelioma et exstirpationem nodorum chorioepitheliomatis metastaticorum e vagina ante dies XII.

II. Fall.

J. G. 37jähriger Ackersmann. Aufnahme in die Klinik 11. 11. 11.


Digitized by Google

Anamnese: Vater lebt. Mutter und ein Bruder starben an Lungenentzündung. Selber früher stets gesund. 1910 gelegentlich Stiche auf der r. Brustseite. Im März 1911 bemerkte er Engigkeit Stechen und Husten, nur wenig Auswurf. Auf ärztlichen Rat 8 Tage Bettruhe. Danach konnte er wieder arbeiten, doch waren die Beschwerden nicht verschwunden. Es stellte sich sogar nachts mehr Husten ein und Schweiß. Geringe Gewichtsabnahme. Da Engigkeit und Husten im Juli stärker wurden, suchte Patient Ende Juli die hiesige Poliklinik auf. (Der Liebenswürdigkeit des Direktors der Poliklinik Herrn Prof. Meyer verdanke ich die Angaben über den Befund aus jener Zeit.) In den folgenden Monaten wechselndes Befinden. Seit Ende September Unfähigkeit zu arbeiten. Beim Eintritt Klagen über große Mattigkeit, Husten mit viel Auswurf, besonders nachts, und Nachtschweisse.

Lungenbefund (Ende Juli). Im III. bis V. Interkostalraum vorne rechts absolute Dämpfung, Atemgeräusch abgeschwächt, Stimmfremitus aufgehoben. Oberhalb der Dämpfung rauhes Atmen und verstärkter Stimmfremitus. Untere Lungengrenze in der rechten Seite beweglich. Über der linken Lunge normaler Befund. Auswurf rötlich gelblich, enthält Fettkörnchenkugeln. Punktion an zwei Stellen vorne rechts ergibt reines Blut. Man fühlt starke Resistenz und mitgeteilte Pulsation. Die im Röntgenkabinett der Klinik am 21. VII. angefertigte Röntgenphotographie (Abbild. 3, Tafel IX).
zeigt auf der rechten Seite ungefähr dem Mittellappen entsprechend einen halbkreisförmigen, ziemlich dichten Schatten, der sich mit unscharfen Rändern in das umgebende Lungengewebe verliert. Nur nach oben zu schneidet er mit scharfer horizontaler Linie ab.

Anfang Oktober, bei der Aufnahme in die Klinik, war rechts hinten unten geringe, rechts vorne intensive Dämpfung festzustellen. Atemgeräusch hinten etwas, vorne stark abgeschwächt, hinten von Rasselgeräuschen begleitet. In der rechten Axilla aufgehobenes Atemgeräusch. Reichlich Husten mit Auswurf von gelblichem, zähschleimigem, geballtem Sputum. (Tub.-Baz. negativ.) Im übrigen normaler Befund. Punktion rechts vorne ergab geruchlosen Eiter frei von Bakterien. Im Anschlusse an eine zweite Punktion, die wiederum Eiter ergab, Injektion von 2 cm^3 Methylenblaulösung. Erste Expektoration nach 10 Stunden. Sputum deutlich blau gefärbt. Die Röntgenphotographie (Abbildung 4, Tafel IX) zeigt einen im Vergleich zum Juli stark gewachsenen Schatten. Die horizontale Begrenzung nach oben ist äußerst scharf. (Bei der Durchleuchtung konnte man bei Bewegungen des Patienten sehr deutliche Wellenbewegungen sehen, ausserdem bei seitlicher Durchleuchtung, dass der Herd nach vorne zu gelegen war.) Über dem horizontalen Niveau Aufhellung, die nach oben zu von einem halbkreisförmigen Strang dichteren Gewebes abgeschlossen wird. Über dem Zwerchfell, namentlich seitlich, noch lufthaltiges Gewebe. Am 22. XI. Verlegung in die chirurgische Klinik, am 25. XI. Resektion der IV. bis VII. Rippe und Eröffnung einer allseitig von Lungengewebe umgebenen Höhle, aus der Eiter in reichlichster Menge (über 1 l) abfloss. Fünf Tage nach der Operation Verschlechterung des Allgemeinbefindens, Auftreten von Atemnot, der Puls wurde klein und frequent, und am 2. XII. trat der Exitus letalis ein.

Auszug aus dem Sektionsprotokoll (Sek. Dr. Fauth).

Thorax flach. Auf der rechten Brustseite verläuft in der Mitte zwischen Brustwarze und unterem Rippenrand eine die Brustwarze halbkreisförmig umgebende Thorakotomiewunde von 22 cm Länge.

Zwerchfell beiderseits im vierten Interkostalraum. Halsorgane blass. Nach Lospräparieren von Haut und Muskeln von der rechten Thoraxhälfte sieht man die 4., 5. und 6. Rippe derart reseziert, dass je ein ca. 3 cm langes Stück des dem Sternum zugelegenen knöchernen Teiles fehlt. Der sondierende Finger gelangt durch die ca. 2 cm im Durchmesser messende Öffnung in der Pleura in eine ca. dreimal mannsfaustgrosse Höhle, aus der sich eiterig zerfallene Gewebsfetzen entleeren. Beim Loslösen der rechten Lunge aus dem rechten Pleuraraum stösst man auf feste gelbweisse Massen, die zu Anfang als pleuritische Schwarte imponieren. Diese Massen finden sich vor allem an der lateralen und medialen Seite der Thorakotomiewunde. Die Lunge ist in toto fest mit der Pleura verwachsen und zeigt im Oberlappen eine feste graue pneumonische Infiltration. Nach Anlegung eines Durchschnittes, der die ganze Lunge und auch die Abszesshöhle durchtrennt, sieht man die Wandung der Höhle gebildet von einem derben, stellenweise — vor allem nach der Höhle zu — zerfallenen gelbweissen Neoplasma, das sich dem rechten Stammbronchus entlang erstreckt, denselben vollständig umgibt, und von diesem auszugehen scheint. Die Neoplasmamassen sind ausserdem bis zu dem der Lunge fest anhaftenden Herzbeutel vorgedrungen und erscheinen an dessen Innenfläche als grobhöckeriger flach vorspringender hier sehr derber Tumor. Der Herzbeutel mit ca. 300 cm^3 leicht getrübtem Serum gefüllt. Das Epicard mit feinen zottigen Fibrinauflagerungen versehen. Herz und grosse Gefässe o. B. Ösophagus glatt. In der Gegend des Abganges des rechten Stammbronchus ein ca. hühnereigrosses, im Zentrum grünlich-gelblich eiterig zerfallenes Lymphdrüsenpaket, das in den Randpartien neoplastisch infiltriertes Drüsengewebe erkennen lässt. In der freien Bauchhöhle kein abnormer Inhalt. Leber normal gross, blutreich. Im rechten oberen Teile des rechten Leberlappens und im Lobus quadratus ein je ca. gänseeigrosser, runder, derber, gelbweisser Neoplasmaknoten. Gallenblase o. B. Milz weich, sonst o. B. Nieren normal gross, blutreich. Die Schleimhaut des harnleitenden Apparates blass. Linke Neben-

Digitized by Google

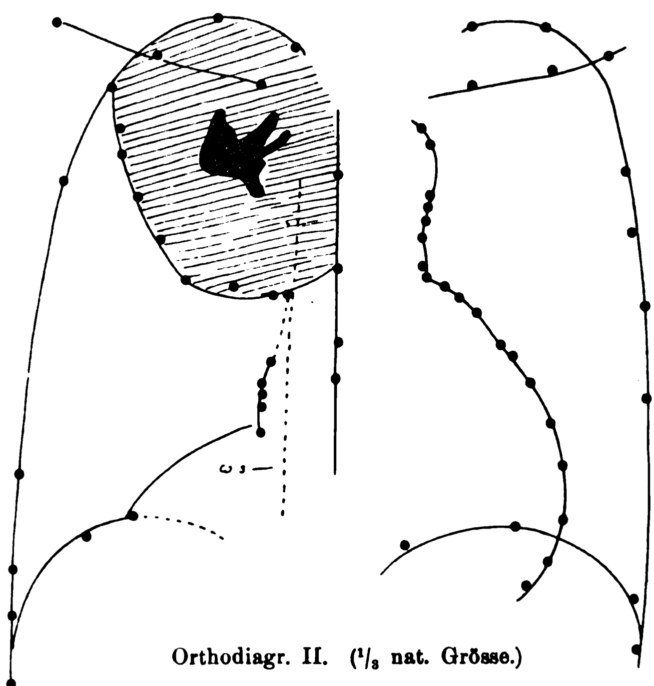
niere normal. In der rechten ein rundlicher, weissgelber, derber, haselnussgrosser Neoplasmaknoten, Genitalien o. B.

Die Schleimhaut des Magen-Darmtraktus im allgemeinen blass. Im Kopf des Pankreas ein wallnussgrosser weissgelber Neoplasmaknoten. Pankreas im übrigen ziemlich derb und fest. Mesenteriale Lymphdrüsen nicht vergrössert.

Pathologisch-anatomische Diagnose: Adenocarcinoma bronchi pulm. dextri progrediens in pericardium. Adenocarcinoma sec. hepatis, glandul. suprarenalis dextr., pancreatis et. gland. peribronchialium. Vulnus post thoracotomiam ante dies VII.

III. Fall.

Ende April 1912 wurde die 34jährige Ehefrau K. W. von der Poliklinik dem Röntgeninstitut der Klinik wegen fraglicher Dämpfung über bem rechten Oberlappen zur Durchleuchtung überwiesen. Der hierbei erhobene Befund war so merkwürdig, dass die Frau zur Ermöglichung eingehenderer Beobachtung zum Eintritt in die Klinik für einige Tage veranlasst wurde (30. IV. 12).



Orthodiagr. II. ($^1/_3$ nat. Grösse.)

Aus ihrer Anamnese liessen sich Anhaltspunkte für familiäre Erkrankungen oder Lues nicht gewinnen. Bis vor $1^1/_2$ Jahren fühlte sie sich völlig gesund. Damals traten Schmerzen in der rechten oberen Hälfte des Rückens auf, die zum Kopf und Oberarm hin ausstrahlten, weniger nach der Brust zu. Atemnot, Husten, Auswurf oder Herzklopfen bestanden nicht, überhaupt kein Krankheitsgefühl. Die Schmerzen blieben sich ungefähr immer gleich. Vor fünf Wochen will die Patientin sich erkältet haben, und seitdem erst soll etwas Husten mit geringem Auswurf bestehen. Diese Beschwerden führten Patientin in die Poliklinik. Sonst keine Klagen ausser den genannten Schmerzen im Rücken. Von Seiten der Augen hat sie keine Veränderungen bemerkt, die Sprache war nie heiser. Geringer Gewichtsverlust in den letzten Jahren. Eine angeschwollene Vene an der rechten Brust soll schon seit vielen Jahren bestehen.



Status praesens: Grazil gebaute Frau in dürftigem Ernährungszustande. Haut blass. Auf der rechten Mamma eine geschlängelte erweiterte Vene. Keine Narben, keine Drüsenschwellungen. Körpertemperatur normal Geringe Skoliose nach links, im übrigen Thorax symmetrisch, Atmung regulär, nicht angestrengt. Ausdehnung beiderseitig gleich. Auf der rechten Seite oben — vorne bis zur vierten Rippe, hinten bis zum sechsten Dornfortsatz — Dämpfung. Im Bereich der Dämpfung abgeschw. Ves-Atmen, kein Reiben, kein Rasseln. Links Perk. und Ausk. normaler Befund. Nur wenig uncharakteristischer Auswurf, frei von Tuberkel-Bazillen. Die Röntgenphotographie der Lungen (Abbildung 5, Tafel IX) zeigt den schon bei der Durchleuchtung als eigenartig imponierenden Befund in noch auffallenderem Masse: Im Bereich des rechten Oberlappens einen eiförmigen — orthodiographisch bestimmt — über mannsfaustgrossen Schatten, der mit scharfem Rand gegen das Lungengewebe abschneidet und im Zentrum einen grösseren und einen kleineren besonders zackigen Herd (Kalk) enthält. Durchleuchtung in ver-

Digitized by Google

schiedener Richtung lehrt, dass das schattengebende Gebilde etwas mehr dorsalwärts liegt, eine stereoskopische Aufnahme, dass die dichten Herde innerhalb des grösseren Schattens, und dieser sicher intrathorakal gelagert ist. Rechts unten sind strangartige Schatten zum Zwerchfell hin. Das Herz ist weit nach links gelagert. Die an zwei Stellen rechts hinten zwischen Wirbelsäule und Scapula vorgenommene Punktion, bei der die Nadel sehr leicht eindrang, ergab nur Blut, keinen Zysteninhalt, keine Gewebselemente, auch gelang es nicht, den Kalkherd zu palpieren. Am Herzen normaler Auskultationsbefund, Lage vgl. Orthodiagramm II. Organe der Bauchhöhle o. B.

Nervensystem: Rechte Pupille enger als linke, beide reagieren gleich auf Licht und Konvergenz. Rechte Lidspalte enger als linke, rechter Bulbus etwas zurückgesunken (vgl. Abbildung). Augenbewegungen frei. Hirnnerven intakt. Farbe und Temperatur beider Gesichtshälften gleich. Alle Reflexe normal. Sensibilität nirgends gestört, auch nicht im rechten Arm oder rechter Hand. Kehlkopfinnervation normal. Wassermann negativ.

Differentialdiagnostische Betrachtungen.

Der aus Abbildung 1 und 2 ersichtliche Befund im Fall I: die beinahe vollkommene Kugelgestalt des schattengebenden Gebildes, seine scharfe Abgrenzung gegen das Lungenparenchym, seine Lokalisation und schliesslich nicht zuletzt die strangförmige Verbindung nach dem Zwerchfell hin stimmen so vollständig mit dem von den verschiedenen Autoren (Levy-Dorn und Zadek[1]), Holzknecht[2]), Arnsperger[3]), Krause[4]), Mollow[5]), Albers-Schönberg[6]) für Lungenechinokokkus als charakteristisch beschriebenen Befunde überein, dass es nach dem Röntgenbilde durchaus berechtigt schien, an diese Affektion zu denken. Die Pleuritis der anderen Seite hätte durch die Annahme einer kleinen, vielleicht geplatzten und darum nicht mehr nachweisbaren Echinokokkenblase befriedigende Erklärung gefunden. Da die chemische und mikroskopische Untersuchung des Exsudates der linken Seite und die Probepunktion rechts die Richtigkeit dieser Annahme in Zweifel stellten, wurde ferner Lungentumor in Betracht gezogen. Doch machte die scharfe Umgrenzung und Lokalisation inmitten des Lungengewebes einen primären malignen Tumor unwahrscheinlich und gegen Tumormetastase schien zunächst das Fehlen eines primären Herdes zu sprechen. Denn die gewöhnlichen Ausgangsstellen erwiesen sich als unverdächtig und eine Neubildung im Uterus wurde nicht ernstlich erwogen, solange als Grund für die Metrorrhagien auch von spezialistischer Seite drohender Abort angesehen wurde. Erst als die wahre Ursache für die Blutungen in dem Vorhandensein eines Chorionepithelioms aufgedeckt wurde, war der Lungenbefund eindeutig.

Die Häufigkeit von Lungenmetastasen bei Chorionepitheliom ist bekannt, ebenso das rapide Wachstum dieser äusserst bösartigen Geschwulst. Nach Ziegler[7]) können die Knoten in 8—14 Tagen Hühnereigrösse erreichen, hauptsächlich durch Blutungen in das Gewebe. Ferner ist zu erwähnen, dass metastatische Chorionepitheliome überhaupt ohne Geschwulstbildung in Uterus oder Tube vorkommen (vgl. Riesel[8])). Hierdurch wird verständlich, wie die Lungenmetastase solch beträchtliche Grösse hat erreichen können zu einer Zeit, wo am Uterus die Geschwulstbildung der Untersuchung noch entging. Mit dem Blutreichtum und den von Blut erfüllten Höhlen in der Geschwulstmasse muss man wohl die Intensität und Schärfe des Schattens im Röntgenbilde in Zusammenhang bringen.

Die zweite bemerkenswerte Tatsache in diesem Falle war, dass die weit grössere Metastase im linken Unterlappen auch röntgenologisch nicht nachweisbar war. Weder bei der Durchleuchtung noch auf den Platten war ein in dieser Richtung zu deutender Schatten zu sehen.

[1]) Berl. klin. Wochenschr. 1899, Nr. 20.
[2]) Die röntgenol. Diagn. der Erkr. der Brusteingeweide 1901.
[3]) Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane 1909.
[4]) Atlas und Grundriss der Röntgendiagnose in der inneren Med. 1909.
[5]) Fortschr. auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. Bd. XV. Heft 3.
[6]) Fortschr. auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. Bd. XVI. Heft 4.
[7]) Lehrbuch der allgem. Pathologie und pathol. Anatomie 1902.
[8]) Über das maligne Chorionepitheliom, Leipzig 1903.

Digitized by Google

Seine Erklärung findet dieser Umstand darin, dass das Bild des Knotens im l. Unterlappen völlig in den Bereich des Herzschattens zu liegen kam, vielleicht auch darin, dass der Knoten zur Zeit der ersten Röntgenuntersuchung noch sehr klein war.

Schliesslich sei darauf hingewiesen, dass der praktische Wert frühzeitiger Erkennung von Lungenmetastasen im vorliegenden Falle illusorisch war. Dieser wird allgemein darin erblickt, dass Vorhandensein von Lungenmetastasen ein operatives Vorgehen gegen den primären Herd von selbst verbietet. In unserem Falle musste wegen lebensbedrohender Blutungen trotzdem zur Operation geschritten werden.

Im II. Falle war nach dem physikalischen Befund und Röntgenbilde (Abbild. 3) im Juli Tumor mit grösserer Wahrscheinlichkeit angenommen worden. Doch fiel schon damals das horizontale (Flüssigkeits-)Niveau auf und gab Veranlassung, an Lungenabszess zu denken. Als dann im Oktober die ungewöhnlich grosse Höhle mit absolut sicherem Flüssigkeitsspiegel festgestellt wurde, durch die Punktion Eiter und durch die Injektion von Methylenblau Kommunikation mit einem Bronchus erwiesen war, galt Abszess für wahrscheinlicher als Tumor, als dritte Möglichkeit wurde abgekapseltes Empyem mit Durchbruch in einen Bronchus erwogen.

Nach der Operation schien Abszess ausser Zweifel. Erst die Sektion bestätigte die Richtigkeit der zuerst gestellten Diagnose. Wenn auch Otten[1]) auf das Vorkommen von Höhlenbildung innerhalb von Tumoren durch Gewebseinschmelzung hingewiesen hat und selbst einschlägige Beobachtungen anführt, so dürfte das Vorhandensein einer derart großen, glattwandigen mehr als einen Liter fassenden Höhle innerhalb eines Tumors ein Novum darstellen. Einen röntgenologischen Befund ähnlicher Art in der Literatur zu finden, ist mir wenigstens nicht geglückt.

Die Bedeutung dieser beiden Fälle liegt meines Erachtens darin, dass sie von neuem zeigen, wie durch Zusammentreffen verschiedener Umstände differente pathologisch-anatomische Prozesse vollkommen gleiche Röntgenbilder liefern können, und dass man sich darum auch durch scheinbar noch so charakteristische Bilder allein nicht zur Stellung einer Diagnose verleiten lassen soll.

Was schliesslich den III. Fall betrifft, so habe ich ihn mehr seiner Eigenartigkeit halber mitgeteilt, als weil es gelungen wäre durch Röntgenuntersuchung einen zweifelhaften Lungentumor zu klären. Denn zu eindeutiger Diagnose hat die noch so sorgfältige Untersuchung nicht geführt. Die scharfe Umrandung des Gebildes lässt zwar auch hier wieder einen primären malignen Tumor von infiltrierendem Charakter ausschliessen, abgesehen davon, dass er der Anamnese nach schon mindestens $1^1/_2$ Jahre besteht, ohne schwere oder Allgemeinerscheinungen zu machen. Dem Bilde einer Tumormetastase entspricht der Befund ebenfalls nicht, auch besteht nirgends Verdacht auf primären Herd. Von anderen Tumoren in der Lunge wäre an Enchondrom zu denken. Doch kann knorpelartige Konsistenz nach dem Befunde der Probepunktion als ausgeschlossen gelten. Für tuberkulöse oder luetische Natur der Neubildung lässt sich nicht der leiseste Anhaltspunkt gewinnen. Wollte man auch den Kalkherd als Bronchialstein erklären, so bliebe noch immer der ihn umgebende völlig glatte Hof ohne Deutung. Gegen Aneurysma der Aorta oder Subklavia spricht nicht nur der Befund als solcher, sondern auch der Ausfall der Probepunktion. Auch Echinokokkenblase ist durch diesen unwahrscheinlich gemacht. Es wäre noch in Betracht zu ziehen eine abnorm gelagerte intrathoracische Struma. Gegen diese lässt sich anführen, dass keine Verbindung mit der im übrigen normalen Schildrüse nachweisbar ist. So bleibt nur übrig eine der seltensten Neubildungen in der Lunge anzunehmen: Dermoidzyste oder Teratom ev. mit Knochenbildung.

Abgesehen von der Absonderlichkeit seiner Natur bietet dieses Gebilde noch besonderes

---

[1]) l. c. S. 14.

Digitized by Google

Interesse wegen der Augensymptome, die es durch Druck auf den Sympathikus verursacht: Miosis, Ptosis und Enophtalmus, den Hornerschen Symptomenkomplex. Bekanntlich hat Läsion des Halssympathicus neben anderen Erscheinungen Lähmung der von ihm innervierten glatten Muskeln des Auges (Dilatator pupillae, M. palpebralis sup. u. inf. und glatter Orbitalmuskel) der gleichen Seite zur Folge. Es würde zu weit führen, an dieser Stelle auf Einzelheiten in Fragen der Anatomie und Physiologie der zum Auge verlaufenden Fasern des Halssympathikus einzugehen. Zur Orientierung über die komplizierten und zum Teil noch strittigen Verhältnisse sei auf die Monographie von Bumke[1]) und die neuerer Zeit erschienene Arbeit von Schur[2]) verwiesen, wo auch ausführliche Literatur zu finden ist. Hier sei nur erwähnt, dass als Ursache für Läsion des Halssympathikus ausser Verletzungen durch mechanische Gewalteinwirkung (Kocher[3]) bisher beobachtet wurden: Druck durch Strumen, Aneurysmen, Karzinome oder andere Geschwülste der Halslymphdrüsen der Parotis (des Larynx[4]), Narben und Abszesse (Spondylitis). (Möbius[5]), Conzen[6]), Schur[7]). Auch pulmonale respektive pleurale Prozesse fanden als Ätiologie für Sympathikusstörungen schon Beachtung. In diesem Sinne hob Fleischmann[8]) das Vorkommen von Sympathikusstörungen bei Phthisikern hervor.

Rampoldi[9]) teilt einen Fall mit, wo durch eine pleuritische Schwarte respektiv Spitzenveränderungen infolge Sympathikusläsion Pupillendifferenz erzeugt war. Ähnliche Fälle in grösserer Zahl finden sich in der Encyclopédie Francaise d'Ophtalmologie (Bd. VII, S. 635) erwähnt. Auch pneumonische Infiltration des Oberlappens kann gelegentlich zu Sympathikusalteration führen. So kann es nicht wundernehmen, dass in unserem Falle die weit massivere Einlagerung im rechten Oberlappen den gleichen Effekt gehabt hat. Merkwürdig bleibt nur, dass die Kompression so isoliert die Schädigung der Augenfasern des Sympathikus bedingt hat. Gewinnt man bei Betrachtung des Röntgenbildes doch den Eindruck, als hätte der dauernde Druck sogar schon zur Usur an der Wirbelsäule geführt.

Gering wie die durch das Gebilde bedingten klinischen Symptome sind ja indessen auch die subjektiven Beschwerden, welche es seiner Trägerin verursacht. So hat die Frau auch operatives Eingreifen von sich gewiesen, und die Entscheidung über die wahre Natur der Neubildung steht vorläufig noch aus.

Die vorstehenden Mitteilungen beanspruchen, wie eingangs erwähnt, lediglich den Wert kasuistischer Beiträge zur Diagnose von Lungentumoren. Auf die Bedeutung von Fall I und II wurde bereits hingewiesen, Fall I und III zeigen ausserdem aufs deutlichste, wie häufig derartige Befunde eine mehr oder minder zufällige Entdeckung bei der Durchleuchtung der Thoraxorgane darstellen. Wird dabei aucht nicht immer eine eindeutige Diagnose ermöglicht, so ist doch sicher die Forderung berechtigt, jeden irgendwie unklaren Fall von Lungenerkrankung der Röntgenuntersuchung zuzuführen, schon deshalb, weil nur auf diese Weise grösseres kasuistisches Material gesammelt werden kann. In dieser Hinsicht hat sich uns das regelmässige Zusammenarbeiten mit der medizinischen Poliklinik auf das beste bewährt.

---

[1]) Die Pupillenstörungen. Jena 1911.
[2]) Zeitschr. für Augenheilkunde. Band 26, S. 215.
[3]) Mitteilung aus den Grenzgebieten. Band I.
[4]) Sebileau u. Lemaitre. Soc. d'Ophtalmologie de Paris. Sitzung 7 II. 11.
[5]) Berl. klin. Wochenschr. 1884, Nr. 15—18.
[6]) Dissertation, Leipzig 1904.
[7]) l. c.
[8]) Wiener mediz. Pr. 1876, Nr. 20.
[9]) Annali di Ottalmologia. Bd. 15 u. 23.

Digitized by Google

Zur Frage der Frühreaktion.

Von

Dr. med. **Ph. Ferd. Becker** in Frankfurt a. M.

Eine Reihe von Publikationen bekannter Forscher behandelt eingehend Entstehung und Bedeutung der Frühreaktion. Unter den aufgestellten Theorien schien Schmidts Anschauung siegreich geblieben zu sein. Da trat Brauer(1) auf Grund eingehender Versuche mit der Behauptung hervor, die Frühreaktion sei nicht der Ausdruck einer gewissen Menschen eigentümlichen Idiosynkrasie, sondern sie lasse sich bei jedem beliebigen Menschen experimentell hervorrufen und trete bei grossen Strahlendosen immer auf, Angaben, welche bald von Albers-Schönberg(2) und ebenso von H. E. Schmidt(3) bestätigt worden sind.

Diese Lösung der Frühreaktionsfrage scheint nun fast zu einfach, um befriedigen zu können.

Brauer selbst lehnt die individuelle Disposition nicht ganz ab. Er erkennt die Irritabilität des Gefässsystems als wichtigen Faktor an, wenn auch weniger für die Entstehung als für die Stärke des Früherythems. Albers-Schönberg gesteht der besonderen Empfindlichkeit des Hautpigments mancher Personen an gewissen Körperstellen ebenfalls eine Rolle zu. Er greift aber auch noch auf die alte Holzknechtsche Theorie zurück. Ebenso schränkt Schmidt seine Betätigung der Untersuchungsergebnisse Brauers ein klein wenig ein dahingehend, dass Personen mit labilem Gefässsystem schon nach kleinen Strahlendosen eine Frühreaktion zeigen können, also doch immerhin eine gewisse Idiosynkrasie anerkennend.

Der Gedanke, das Früherythem mit der Grösse der applizierten Röntgenstrahlendose in ursächlichen Zusammenhang zu bringen, ist schon von Alban Köhler in seiner ersten einschlägigen Arbeit (4) erwogen worden. Er hat bekanntlich in dem Auftreten des Früherythems eine Indikation zum Aussetzen der Bestrahlungen sehen zu müssen geglaubt, also ein Anzeichen, dass eine grosse Dose, die volle Erythemdose gegeben sei. Er hat dann diese seine Vermutung über Beziehungen zwischen Frühreaktion und voller Erythemdosis bzw. Späterythem fallen lassen. Ferner macht Wetterer(5) in seinem Handbuch die grossen Dosen für das Auftreten des Früherythems verantwortlich. Weitere Mitteilungen bewährter Autoren haben dann so oft betont, die Frühreaktion sei eine unregelmässige Erscheinung und habe nichts mit der Strahlenmenge zu tun, dass Brauers Resultate nicht anders als überraschend wirken mussten

Scheint nun auch an der engen Beziehung zwischen Frühreaktion und Grösse der Dosis jetzt nicht mehr gezweifelt werden zu dürfen, so will mir doch die Vorstellung, das Früherythem hänge nur von der Strahlengrösse ab, nicht mit den Beobachtungen in der Praxis vereinbar erscheinen. Sicher trifft Schmidts Vermutung, das Früherythem werde häufig übersehen, zu; da weitaus die grösste Mehrzahl der Patienten mit Röntgenstrahlen ambulant behandelt wird, so bietet sich zu einer täglichen Beobachtung nur unter besonderen Verhältnissen Gelegenheit. Ebenso unzweifelhaft stehen mir — und wahrscheinlich auch anderen Beobachtern — Fälle vor Augen, die trotz der genauesten Überwachung auch nach grossen Dosen eine Frühreaktion vermissen haben lassen. Allein im Zeitraum der letzten 4 Wochen habe ich bei zwei Patienten, die in dosi plena mit einer ganzen E. D. behandelt worden waren, das Ausbleiben der Frühreaktion ganz sicher feststellen können. Mit Zahlen die Häufigkeit fehlender Frühreaktion nach Applikation einer vollen E. D. anzugeben, muss ich mir wegen der relativ grossen Zahl von Patienten, bei denen eine tägliche Nachuntersuchung nicht möglich war, versagen.

Ferner ist die Bedeutung anderer Faktoren, die beim Zustandekommen der an und für sich harmlosen Erscheinung mitspielen, keineswegs geklärt. Die mehr oder minder grosse Er-


Digitized by Google

regbarkeit des Gefässsystems beansprucht anscheinend eine weitgehende Berücksichtigung (z. B. die Häufigkeit der Frühreaktion bei Basedow-Kranken [H. E. Schmidt u. a.]). Und doch vermag auch sie nicht zur Erklärung aller Fälle auszureichen: so hatte ich vor einigen Tagen Gelegenheit, das Ausbleiben der Frühreaktion bei einem 14 jährigen Mädchen mit einem ganz aussergewöhnlich labilen Gefässsystem feststellen zu können: jedes Auflegen des Unterarmes, jeder Fingerdruck rief eine mehrere Minuten dauernde lebhafte Rötung, begleitet von mittelstarker Ödembildung, hervor. Zwei Röntgenbestrahlungen der Ulnarseite der Ellbogenumgebung mit $^1/_4$ bzw. $^1/_2$ E.-D. (Burgerröhre) und eine dritte Bestrahlung mit der Lindemannröhre ($^1/_2$ E.-D.) waren nicht von einer Frühreaktion gefolgt.

Der Gedanke, die Eigenheit der Röntgenröhre mitverantwortlich zu machen, ist von Albers-Schönberg neuerdings wieder zum Ausdruck gebracht worden, freilich nicht in dem Sinne Holzknechts, sondern von der Tatsache ausgehend, dass das dünne Lindemannglas besonders weiche und besonders reichliche Strahlen durchlässt. Er begegnet dabei Schmidt in der Erklärung, dass man mit der Lindemannröhre bei Anwendung unserer derzeitigen Messapparate etwas überdosiere.

Was die Annahme der Anschauung, das Früherythem sei ausschliesslich von der Dosengrösse abhängig, weiterhin erschwert, ist der Umstand, dass die Unregelmässigkeit im Auftreten lange Zeit als ein sehr wesentlicher Charakterzug der Frühreaktion gegolten hat. So wissen wir von Schmidt, dass Fälle von Früherythemen vereinzelt unter vielen Hunderten von Bestrahlungen bei gleichen technischen Bedingungen aufgetreten sind (6). Ein massenweises Übersehen der gesuchten Reaktion darf hier bei dem Namen des Autors doch nicht gut angenommen werden. Auch schreibt der gleiche Untersucher in seiner letzten Arbeit (3), dass er bei härteren als den gewöhnlich gebräuchlichen Röntgenröhren nicht in jedem Fall das Früherythem habe sehen können. Er erklärt dies damit, dass man bei solchen härteren Röhren eben etwas unterdosiere. Damit ist aber doch nur erklärt, warum härtere Röhren weniger leicht ein Früherythem erzeugen als weichere, nicht aber, warum in den gegebenen Fällen bei härteren Röhren manchmal eine Frühreaktion zu sehen war, manchmal nicht.

Endlich liegen noch Mitteilungen über inkonstantes Auftreten der Reaktion bei ein und demselben Menschen, die wiederholt unter die gleichen Bestrahlungsbedingungen gesetzt worden sind, vor. So hat Schmidt (7) 1904 bei einer Lupuskranken gelegentlich der ersten, dritten, vierten und fünften Röntgenbestrahlung eine Frühreaktion feststellen können, dagegen war eine solche bei der zweiten Bestrahlung ausgeblieben. Nun ist in diesem Falle der Einwand, es sei die Reaktion nach der zweiten Bestrahlung übersehen worden, nicht ganz von der Hand zu weisen. Denn Schmidt war bezüglich des Auftretens bzw. Ausbleibens der Rötung nach der zweiten Bestrahlung auf den Bericht der Patientin angewiesen. Aber auch von Frank Schultz (8) erfahren wir, dass Patienten bald ein Früherythem zeigen können, bald nicht.

Gerade diese Fälle inkonstanter Frühreaktion sind möglicherweise für die weitere Klärung der Frage die fruchtbringendsten, und aus dieser Überlegung heraus erlaube ich mir, zwei an und für sich bedeutungslose Beobachtungen bekanntzugeben. Vielleicht finden sie später zu verwertende Gefolgschaft.

In dem einen Fall handelt es sich um das zweimalige Auftreten eines das erstemal ganz besonders heftigen Früherythems im Verlaufe von 7 gleichwertigen Bestrahlungen ($^1/_2$ E.-D.), in dem anderen um einmaliges Auftreten unter 3 Bestrahlungen mit je $^1/_3$ E.-D.

1. Frl. M. 26 Jahre.

Habitus phthisicus, dilatierte Venen über der linken Brustseite, wiederholte Lungenspitzenerkrankungen. Dunkelbrünette, mit auffallend weisser, zarter Haut, ohne Urticaria facticia.

20. Februar 1911 tritt Patientin wegen einer seit etwa 3 Monaten bestehenden syphilitischen Infektion in Behandlung. Es besteht grosse Hinfälligkeit, hochgradige Anämie, starke Anschwellung sämtlicher Lymphdrüsen, makulopapulöses Syphilid, zahlreiche Plaques auf beiden Tonsillen, Impetigo spec. capitis, Periostitis am rechten Stirnbein. W. R. + 27. 2. 11 und 6. 3. je eine intravenöse Salvarsaninfusion zu 0,4. Dann Inunktionskur + J. K. 3. 4. Johainjektion 0,4. 24. 4. sind zwar alle Sym-


Digitized by Google

ptome verschwunden, auch die Lymphome zum grossen Teil verkleinert, es bestehen aber noch zwei dicke, steinharte, das Gesicht verunstaltende Drüsenpakete in der rechten Präaurikular- und der linken Submandibulargegend. Diese beiden Drüsenpakete wurden mit Röntgenstrahlen behandelt.

26. 4. 1911. Bestrahlung der Präaurikulargegend mit einer seit langer Zeit in regem Gebrauche stehenden Burgerröhre von 200 mm Durchmesser. 7,8 Wehnelt, 1/3 E.-D. bei 0,8 M.-A., 16 cm Funkenstrecke, 25 cm Fokushautdistanz, 10 Minuten Dauer, Gundelachsche Bleiglasblende, deren Tubus die Haut nicht berührt, keine Anwendung von Filter. Kein Früherythem.

10. 5. Genau die gleichen Bestrahlungsbedingungen. Kein Früherythem.

31. 5. 10½ Uhr vormittags Bestrahlung wie seither, nur verzeichnet das Protokoll 0,6 M.-A. und 22 cm Funkenstrecke.

6 Uhr abends kommt Patientin mit der Angabe, sie habe intensives Brennen auf der bestrahlten Wange. Von dem Unterkieferwinkel strahlen lebhafte, ziehende Schmerzen in die Hinterhauptgegend (ähnlich wie bei Okzipitalneuralgie angegeben wird) und den Nacken bis zur Schulter aus. Starke Schmerzen beim Schlucken. Temperatur 38,2. Keine Angina. Der Bestrahlungsbezirk ist in Fünfmarkstückgrösse, dem Blendenausschnitt entsprechend scharf umrandet, dunkelblaurotverfärbt, entzündlich geschwollen, fühlt sich heiss an. Nachts Schüttelfrost.

1. 6. Intensive livide Rötung, Schwellung und Schmerzen unverändert. Temperatur 38,4. Vom 2 6. ab sind die subjektiven Beschwerden geschwunden, Rötung und Schwellung gehen in der bekannten Weise zurück, um am 18. 6. normalen Verhältnissen gewichen zu sein.

Am 1. 7. wird dieselbe Stelle wieder unter den gleichen Bedingungen bestrahlt, es zeigt sich ein ganz schwaches Erythem, und ebenso wird am 18. 7. mit einer anderen Burgerröhre, aber der gleichen Dose bei demselben Härtegrad bestrahlt, ohne dass sich ein Früherythem nachweisen liess.

Ausserdem wurde am 1. und 18. 7. die Submandibulargegend links, wo ebenfalls ein harter Drüsentumor vorlag, wie oben angegeben, bestrahlt. Das erstemal war ein schwaches Erythem zu bemerken, das zweitemal nicht.

Wir sehen also im vorliegenden Fall unter 7 gleichartigen Bestrahlungen bei ein und derselben Patientin dreimal ein Früherythem, viermal ein solches nicht auftreten. Und zwar reagiert unter 5 Bestrahlungen mit einer mittleren Dosis die gleiche Stelle nur nach der 3. und 4. Bestrahlung. Die andere Stelle zeigt nach der ersten Bestrahlung die Reaktion, nach der zweiten nicht.

Das Fieber und den Schüttelfrost mit dem Früherythem in Beziehung zu bringen, liegt kein zwingender Grund vor. Gelegentliches Fieber nach Röntgenbestrahlungen, besonders von Drüsen, findet sich bei Wetterer (5, pag. 208) erwähnt und ist auch neuerdings von Kienböck(9) nach Bestrahlungen tuberkulöser Lymphome als der Ausdruck einer radiochemischen Toxämie beschrieben worden.

2. Eine 55jährige Frau leidet seit etwa 10 Jahren an einem rhagadiformen Ekzem der linken Hand.

19. 1. 1912. Der linke Handrücken wird mit einer seit mehreren Monaten in regelmässigem Gebrauch befindlichen Burgerröhre von 120 mm Durchmesser, 7,5 Wehnelt Härte in 17 cm Fokushautabstand 5 Minuten lang bestrahlt, Dosis = 1/3 E.-D.

Am 26. 1. soll die Patientin die zweite Drittelsdose erhalten. Es ist bereits eine Besserung eingetreten, die hier nicht weiter interessiert. Aber die Hand zeigt eine leicht entzündliche Rötung besonders ausgesprochen über den Mittelhandknochen und Grundphalangen 2 und 4, wesentlich weniger über 3 und 5. Nach Angabe der Patientin ist diese Rötung seit einem Tag aufgetreten. Die Patientin hat in den letzten Tagen die Hand stark mit Fett eingerieben.

Diagnose: Entzündliche Reizung, kein Früherythem, keine Röntgendermatitis.

Demgemäss erhält die Patientin eine zweite Drittelsbestrahlung unter den bekannten Bedingungen. (Kontrolle mit dem Schwarzschen Fällungsradiometer.)

Bereits am 27. 1. kommt die Patientin wieder und berichtet, dass schon am gestrigen Nachmittag die Hand ganz erheblich zu schmerzen angefangen habe, dunkelrot und dick geworden sei. Es sei ein ständiges Brennen und Arbeiten in der Hand zu verspüren gewesen. Die Patientin wohnt auswärts, ist aber aus Besorgnis nicht abgereist. Die Hand ist z. Z., d. i. etwa 24 Stunden nach der Bestrahlung, noch dunkelrot, sieht leicht geschwollen aus, brennt und juckt. Die Erscheinungen sind aber an Intensität schon zurückgegangen.

Diagnose: Frühreaktion.

Ordination: Puder.

9. 2. Bei ihrer Wiedervorstellung erzählt Patientin, die Rötung und Schwellung, sowie das Brennen hätten 5—6 Tage angehalten, dann habe sich die Haut geschält. Z. Z. sieht die bestrahlte


Digitized by Google

Haut ganz normal aus. Da an den Rändern der Finger nach der Beugeseite zu noch einige vereinzelte juckende Ekzembläschen zu bemerken sind, so wird (von der Flächenseite her) nochmals bestrahlt.

22. 3. Es ist dieses Mal nichts von einer Frühreaktion zu berichten, auch eine Dermatitis ist nicht aufgetreten.

Es ist also im beschriebenen Fall nach der ersten und dritten Applikation von je $^1/_3$ E.-D. keine Frühreaktion eingetreten, dagegen zeigte sich eine solche nach der zweiten Bestrahlung.

Als die Patientin am 26. 1. — also am 7. Tage nach der Bestrahlung — mit einer Entzündung der bestrahlten Partie erschien, konnte man sich bezüglich der Deutung der Rötung Zweifeln nicht entziehen. Ein Früherythem konnte nicht vorliegen, denn die Rötung war zu spät — am 6. Tage nach der Bestrahlung — aufgetreten. Eine wirkliche Röntgendermatitis war ebenfalls nicht anzunehmen: denn es war bei der Dosierung sicher kein Fehler gemacht worden; es war die Rötung nicht gleichmässig im Bestrahlungsfeld verteilt, sondern zeigte strichförmige stärkere und schwächere Entzündungszonen. Von der Röntgendermatitis aber wissen wir als von einem sehr charakteristischen Merkmal, dass sie vom Zentrum nach der Peripherie hin kontinuierlich abnimmt, aber nie sprungweise auftritt. Endlich wäre eine Röntgendermatitis auch nur unter Zuhilfenahme einer Idiosynkrasie anzunehmen gewesen. Und wenn ich auch die Entscheidung, ob es überhaupt eine Idiosynkrasie gibt oder nicht, Berufeneren überlassen muss, so habe ich doch bis jetzt unter vielen tausend Bestrahlungen noch nie eine Beobachtung notieren können, die einer so gewagten Annahme hätte standhalten können. Es waren also sowohl Früherythem wie auch Röntgendermatitis auszuschliessen, ein einfacher entzündlicher Zustand anzunehmen und deshalb die weitere Bestrahlung ohne Gefahr für die Patientin ausführbar.

In beiden Fällen ist das Bemerkenswerte das inkonstante Auftreten der Frühreaktion. Wenn wir nach einer Erklärung suchen, so kommen wir zu der Annahme, dass eine zeitliche Indiosynkrasie etwa im Sinne Schmidts in diesen beiden Fällen, besonders im ersten, doch nicht die untergeordnete Rolle gespielt haben muss, wie es Brauer im allgemeinen annimmt. Die erste Patientin, die auf $^1/_2$ E.-D. eine so aussergewöhnlich lebhafte Frühreaktion gezeigt hat, war schlecht genährt durch syphilitische Infektion und antiluetische Behandlung noch weiter geschwächt, ausserdem verzeichnet über sie das Krankenjournal gerade in den Monaten April und Mai: „grosse nervöse Reizbarkeit, Schreckhaftigkeit, Schlaflosigkeit, Neigung zum Weinen, Zittern der Hände und Zunge, Durchfälle, Leib- und Magenschmerzen, Kratzen im Hals, leichte Bräunung der Haut an beiden Armen“: Symptome leichter Arsenintoxikation. Während also diese Patientin ohne Zweifel eine gesteigerte Inanspruchnahme des Gefäss- und des Nervensystems — allerdings auch zu einer Zeit, da kein Früherythem auftrat — zeigt, können wir bei der zweiten Patientin lediglich eine entzündliche Rötung als Boden, auf dem die Frühreaktion sich entwickelt hat, notieren.

Über die Beziehungen zwischen Röntgenwirkung und Zustand des Gefässsystems lassen sich unschwer Versuche anstellen, da wir Mittel besitzen, Anämie und Hyperämie nach Wunsch in jedem beliebigen Hautbezirk hervorzurufen.

Schmidt hat das Auftreten des Früherythems in mit Adrenalin anämisierter Haut studiert. Er hat gefunden, dass die Desensibilisierung mit Adrenalin das Einsetzen des Früherythems nicht verhindert, und er zieht hieraus den Schluss, dass die Frühreaktion doch keine reaktive Hyperämie auf eine durch Röntgenstrahlen gesetzte Zellschädigung in der Haut sein könne.

Es lag nahe, den Versuch zu ergänzen, nämlich zu sehen, ob eine Sensibilisierung der Haut von Einfluss auf die Reaktion sei. Schon Köhler(10) hat s. Z. den Gedanken erwogen. Freilich erhoffte er von seiner Anregung, die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die erwärmte Haut zu prüfen, eine Bestätigung seiner Wärmestrahlentheorie. Aus den Untersuchungen über Sensibilisierung ist bekannt, dass die Wärme geeignet ist, die Empfindlichkeit der Gewebe


Digitized by Google

gegen Röntgenstrahlen zu erhöhen und demgemäss ist auch die Erwärmung zu Sensibilisierungszwecken empfohlen worden. Ob bei diesen Untersuchungen auch Beziehungen zwischen Erwärmung und Früherythem Beachtung gefunden haben, ist mir nicht bekannt. Ich habe mich deshalb über den Ausfall selbst zu unterrichten gesucht. Auf der rechten Brustseite wurde eine Stelle von etwa 8 cm im Durchmesser mit dem Thermopenetrationsapparat kräftig durchwärmt und unmittelbar darauf $^1/_3$ E.-D. mit einer Burgerröhre von 7,5 Wehnelt Härte in 8 Minuten appliziert. Nach der gleichen Vorbehandlung wurden an der Beugeseite des rechten Unterschenkels 2 Stellen bestrahlt, die eine mit einer mit Lindemannglas gefensterten Müllerröhre (7,5 Wehnelt, 29 cm Fokalabstand, 10 Minuten $^5/_6$ E.-D.); die andere Partie erhielt 8 x mit einer Gundelachröhre (7,8 Wehnelt, 21 cm Fokalabstand, 10 Minuten). Es wurde Sorge getragen, dass die dreimal neben der durchwärmten auch nichtdurchwärmte Haut zur Kontrolle mitbestrahlt wurde. Das Resultat war ein negatives. Es trat überhaupt keine Frühreaktion auf weder am Unterschenkel, noch an der empfindlicheren Brusthaut; durchwärmte und nichtdurchwärmte Hautbezirke verhielten sich in den drei Versuchen gleich.

Ein wesentlich energischeres Sensibilisierungsmittel besitzen wir in der lokalen Anwendung der Hochfrequenzströme mittels der Kondensatorelektrode. Und dieser habe ich mich zu einigen Versuchen bedient, über die hier noch kurz berichtet werden soll.

Es ist an drei Personen (Verfasser und zwei Angestellten) versucht worden, das Früherythem hervorzurufen, und zwar an mit einer Kondensatorelektrode bis zur kräftigen Hyperämie bearbeiteter und zum Vergleich auch an nichtsensibilisierter Haut. Albers-Schönberg (2) glaubt, wie schon erwähnt, dass mit der Lindemannglasröhre leichter ein Früherythem auftrete und so wurden die Bestrahlungen auch mit einer Lindemannröhre vorgenommen. Brauer hat mit vier verschiedenen Röhrentypen (Normalglas) stets gleichsinnige Resultate erhalten, es war deshalb die Wahl der Röhre gleichgültig. Zur Ausführung der Versuche benutzte ich eine noch nicht sehr viel gebrauchte Gundelachröhre von 160 mm Durchmesser und eine viel gebrauchte Müllerröhre mit Osmoregulierung, in die ein 5 cm Durchmesser haltendes Fenster aus Lindemannglas eingelassen ist.

1.

Gundelach-Röhre.

Härte 7,5 Wehnelt, gibt bei 21 cm Fokaldistanz[1]) eine Erythemdose in 15 Minuten.

Versuchsperson	Dosis	Bestrahlungsfeld	Frühreaktion auf: sensibilisierter Haut	nichtsensibilisierter Haut
1	$^1/_3$ E.-D.	rechter und linker Vorderarm, Streckseite	0	0
	8 x	linker Oberarm, Beugeseite	+	0
	9 x	Brust	0	0
2	$^1/_3$ E.-D.	rechter und linker Vorderarm, Beugeseite	0	0
	$^3/_4$ E.-D.	linker Oberarm, Beugeseite	+	+
3	$^1/_3$ E.-D.	rechter und linker Vorderarm, Beugeseite	0	0
	$^3/_4$ E.-D.	linker Oberarm, Beugeseite	+	+

Ein nennenswerter Unterschied in dem Verhalten der sensibilisierten und nichtsensibilisierten Haut kommt in vorstehendem nicht zum Ausdruck. Nur einmal trat am linken Oberarm in Tabelle I bei Versuchsperson 1 nach 8x im sensibilisierten Bereich ein deutliches mittelstarkes Früherythem zutage, das noch bis in die dritte Woche, mit leichter Abschuppung endend, erkennbar war, während die nicht vorbehandelte Haut nicht die leiseste Andeutung von Früherythem zeigte. Ferner war zweimal bei der gleichen Versuchsperson ein deutlicher Unterschied in der Stärke der Reaktion ausgesprochen; die sensibilisierte Haut zeigt dabei ein zweifellos erheblich stärkeres Früherythem als die nichtsensibilisierte.

[1]) Dosierung nach H. E. Schmidt, Schwarz und Kienböck.

Digitized by Google

In der Versuchsreihe I trat nach den kleinen Dosen kein Früherythem auf, aber es darf doch nicht übersehen werden, dass einige Male auch grössere Dosen (5,8 und 9 x bei Versuchsperson 1) sowohl ohne Sensibilisierung als auch nach Sensibilisierung mit Hochfrequenzströmen (Kondensatorentladungen und Thermopenetration) kein Früherythem gezeigt haben, und (bei dieser gleichen Person) nur einmal bei 8 x auf sensibilisierter Haut ein solches aufgetreten ist. Es ist vielleicht nicht überflüssig, zu wiederholen, dass die Versuche so angestellt worden sind, dass eine ständige Kontrolle ausführbar war.

2.
Müller-Lindemann-Röhre.

7,8 Wehnelt gibt bei 29 cm Fokaldistanz eine Erythemdose in 12 Minuten.

Versuchsperson	Dosis	Bestrahlungsfeld	Früherythem nach Sensibilisierung	Früherythem ohne Sensibilisierung
1	1/8 E.-D.	rechter und linker Vorderarm, Beugeseite	+ >	+
	5/6 E.-D.	Brust und linker Vorderarm, Beugeseite	(Brust >) +	+
	1 E.-D.	linker Oberarm, Beugeseite	+	+
2	1/8 E.-D.	linker Vorderarm, Streckseite	+	+
	3/4 E.-D.	rechter Vorderarm, Beugeseite	+	+
3	1/8 E.-D.	linker Vorderarm, Streckseite	+	+
	3/4 E.-D.	linker Vorderarm, Beugeseite	+	+

Die Lindemannröhre darf infolge der Eigenartigkeit ihres Glases eine besondere Stellung beanspruchen, und so darf es nicht wundern, dass in der Tabelle II fehlende Reaktionen nicht verzeichnet sind. Und doch habe ich in der Praxis trotz eifrigen Fahndens ein Ausbleiben des Früherythems auch bei Verwendung der Lindemannröhre und sogar nach voller Erythemdose gelegentlich gesehen. Bei den mitgeteilten Versuchen ist die Reaktion nach der Linderöhre jedesmal aufgetreten, am markantesten im Bereich des Lindemannglasfensters, aber auch die Strahlen, die nicht durch dieses Fenster gegangen waren, sondern neben diesem die Röhrenwand aus Normalglas passiert hatten, erzeugten bei kleinen wie bei grossen Dosen ein Früherythem, wenn auch zum Teil ganz schwach. Um die Gradunterschiede besser hervortreten zu lassen, waren die Röhren nicht in Blendenkästen gesetzt und im Bereich des Bestrahlungsfeldes durch Abdeckungen leicht wiederzuerkennende Ausschnitte (Rechteck, Quadrat, Pfeilspitze) angebracht worden. Die so entstehenden Ränder lassen auch einen schwachen Reaktionsausschlag leicht erkennen. Auch ist man imstande, durch Reiben oder Eintauchen in heisses Wasser noch nach mehreren Tagen die schon entschwindende Rötung in ihren graduellen Abstufungen wieder zu beleben.

Die wenigen hier mitgeteilten Versuche zeigen in Übereinstimmung mit meinen Beobachtungen in der Praxis, dass in einer verhältnismässig nicht geringen Zahl von Fällen das Früherythem ausbleiben kann, und dass der Erscheinung der Frühreaktion noch des Ungeklärten genug anhaftet. Eine grössere Anzahl von Mitteilungen über Fehlen der Frühreaktion setzt uns vielleicht in Stand, die aus den positiven Versuchsergebnissen gezogenen Schlüsse ergänzend zu modifizieren, damit uns in Bälde ein klareres Bild über das Wesen und die Ursachen der Frühreaktion werde.

Literatur.

1. Brauer. Deutsche Med. Wochenschr. 1911, Nr. 12.
2. Albers-Schönberg. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 17, Heft 4.
3. H. E. Schmidt. Ib. Bd. 18, Heft 2.
4. Alban Köhler. Ib. Bd. 6, pag. 193.

Digitized by Google

5. Wetterer. Handbuch der Röntgentherapie. 1908.
6. H. E. Schmidt. Deutsche Med. Wochenschr. 1909, Nr. 2.
7. H. E. Schmidt. Ib. 1904, Nr. 20.
8. Frank Schultz. Röntgentherapie in der Dermatologie. 1910.
9. Kienböck. Archiv für physikalische Medizin und medizinische Technik. Bd. 5, Heft 4, pag. 247.
10. Alban Köhler. Deutsche Mediz. Wochenschr. 1904, Nr. 35.

Der Symphanator[1]).

Von

P. H. Eijkman, Arzt in Scheveningen.

Die Theorie der Stereo-Röntgenoskopie ist viel einfacher als die der gewöhnlichen Stereoskopie.

Die Orthostereoskopie, d. h. die mathematische Rekonstitution des Objektes in natürlicher Grösse lässt sich mit wenigen Worten erklären: In der Figur 1 ist P die photographische

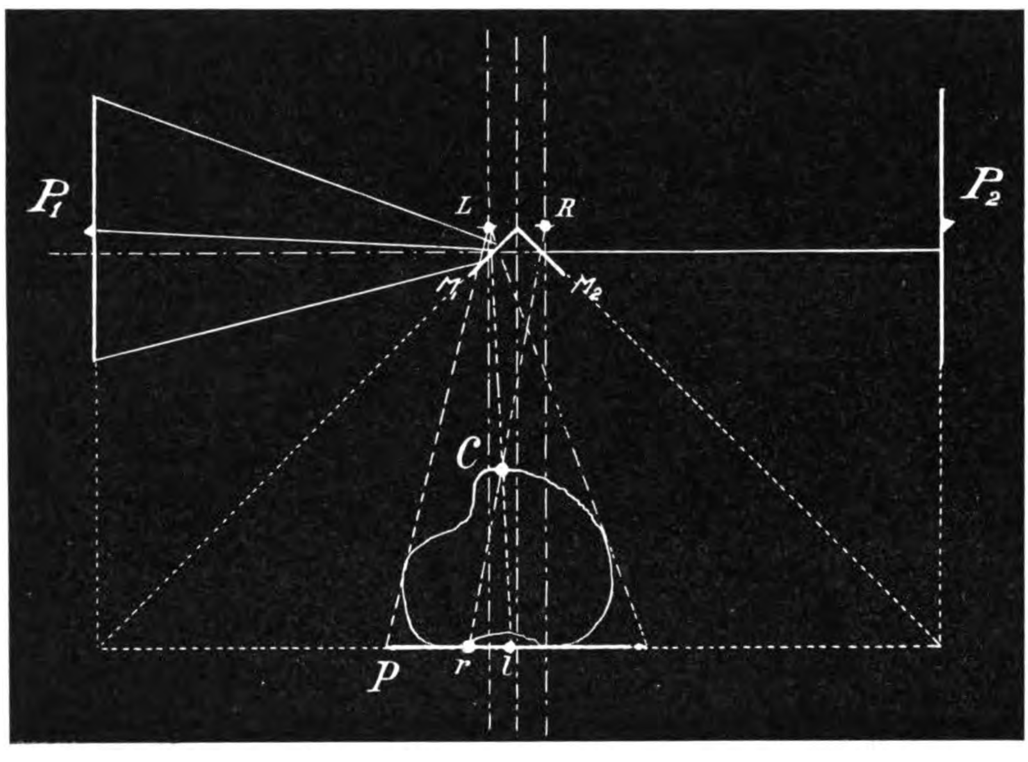


Fig. 1.

Platte, worauf sich das Objekt befindet. L ist die Antikathode der Röntgenröhre, welche das linke Bild aufnehmen wird. Von L. aus verbreiten sich die Röntgenstrahlen nach allen Seiten, und das Bild wird nach den Gesetzen der zentralen Projektion gebildet.

Bemerken wir, dass das direkte Sehen durch eine zentrale Projektion der Lichtstrahlen hervorgebracht wird; dasselbe gilt für die gewöhnliche Photographie, d. h. wenn man in L das Auge oder die Objektive einer photographischen Kamera bringen würde, würde man denselben Strahlengang bekommen wie in der Röntgenographie, mit dem Unterschiede jedoch, dass die Strahlen sich in umgekehrter Richtung fortpflanzen.

[1]) Demonstration am 29. Mai 1912 im „Institut Marey“ und am 1. Juni 1912 im Laboratorium von Herrn Dr. Carrion (Paris).

Digitized by Google

Nehmen wir an, dass die linke Platte exponiert ist mit der Antikathode in L, so ersetzt man die photographische Platte in P durch eine andere und verlegt die Antikathode nach R. Dann wird man das rechte Bild bekommen, das gewissermassen vom linken Bilde verschieden sein wird.

Nehmen wir als Beispiel Punkt C, dessen Bild auf der linken Platte in l und auf der rechten Platte in r kommt.

Für die genaue Rekonstitution ist es notwendig, dass die Verschiebung der Antikathode, d. h. die Distanz LR genau dieselbe sei, wie die Distanz zwischen den Augen des Operators.

Es würde natürlich unmöglich sein, wenn man die Augen in L und R hat, die Platten zusammen in P zu sehen; aber man kann das in indirekter Weise tun durch Aufstellung der Spiegel M^1 und M^2 auf 45°.

Die linke Platte, welche sich in P^1 befindet, wird in P reflektiert, d. h. genau in dem Punkte, wo sie genommen worden ist; dasselbe gilt für das rechte Auge, welches die rechte Platte in P^2 sieht, welche also auch in P reflektiert wird.

Ll und Rr stellen den Gang der Sehstrahlen des Punktes C dar und deshalb sieht man diesen Punkt in C, d. h. an seiner ursprünglichen Stelle. Da dies auch für alle anderen Punkte gilt, bekommt man eine Rekonstitution des Bildes in natürlicher Grösse und Form.

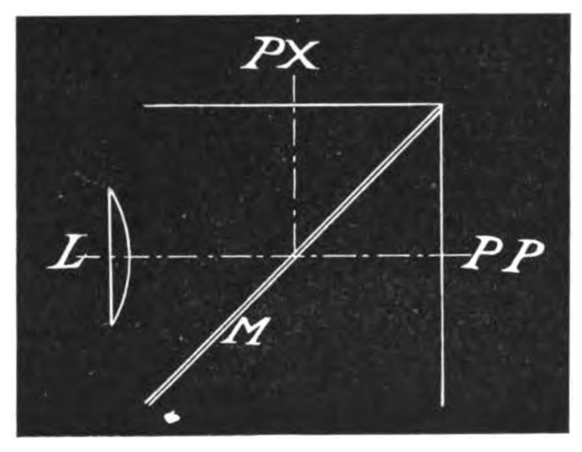


Fig. 2.

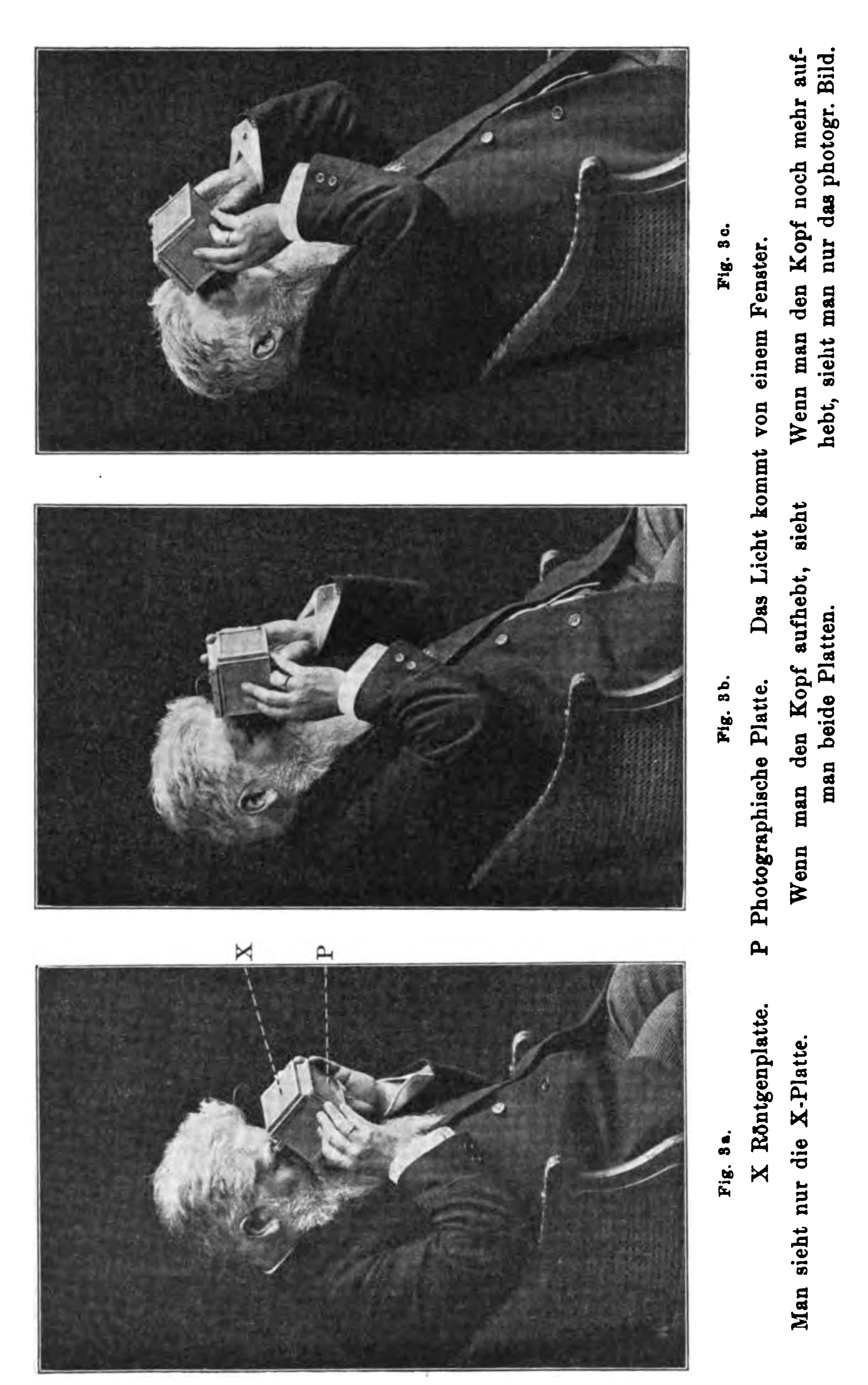
Wir wollen noch weiter gehen und nehmen anstatt gewöhnlicher Spiegel durchsichtige Spiegel in M^1 und M^2. Dann wird man, wie gesagt, das röntgenographische Bild in Relief sehen, welches genau das Objekt darstellt. Wenn das Objekt dann an der Stelle geblieben ist, wie in der Figur angegeben, so werden wir sehen, dass das Objekt und das stereoskopische Bild zusammenfallen. Handelt es sich um einen Teil des menschlichen Körpers, so wird man durch die Haut hindurch die Knochen an ihrer wirklichen Stelle sehen; man begreift also, dass diese Methode dem Chirurgen grosse Dienste leisten kann, da sie genau zeigt, auf welchen Punkt der Chirurg sein Messer richten soll.

Diesen Prozess, wodurch man imstande ist, das Objekt und das stereoskopische Bild zu gleicher Zeit zu sehen, habe ich Symphanie genannt, und ich werde mich hier nur mit theoretischen Betrachtungen beschäftigen, ohne mich in die Praxis zu vertiefen.

Die Bestimmung der Tiefe durch die stereometrische Methode ist auch von grosser Bedeutung in der Röntgenographie und ich glaube, dass obengenannte Einrichtung auf die Frage ein neues Licht wirft. Nehmen wir jetzt an, dass man das Objekt wegnimmt und das virtuelle stereoskopische Bild an seiner Stelle bleibt, so kann man in das stereoskopische Bild hineindringen und mit einer Spitze weissen Papiers jeden Punkt des Scheinobjektes berühren. Nimmt man einen Messapparat, so kann man sofort die wirkliche Entfernung

Digitized by Google

zwischen zwei Punkten messen, wo sie sich auch befinden mögen. Diese Methode will ich Symphanometrie nennen, und ich glaube, dass auch diese grosse Dienste leisten wird. Man kann noch weiter gehen. Wenn man in das virtuelle Bild eine plastische Substanz, z. B. Lehm oder Wachs bringt, kann man sozusagen alle Einzelheiten des Objektes modellieren. Selbst-



X Röntgenplatte. P Photographische Platte. Das Licht kommt von einem Fenster.

Fig. 3a. Man sieht nur die X-Platte.

Fig. 3b. Wenn man den Kopf aufhebt, sieht man beide Platten.

Fig. 3c. Wenn man den Kopf noch mehr aufhebt, sieht man nur das photogr. Bild.

verständlich lässt sich dieses nicht nur in der Röntgenstereoskopie, sondern auch in der gewöhnlichen Stereoskopie anwenden. Dazu werden natürlich gewisse technische Gewandtheiten gefordert, aber in Theorie ist es unanfechtbar, dass man vom virtuellen Bilde eine Rekonstitution in relief des ursprünglichen Objektes hervorbringen kann.

Digitized by Google

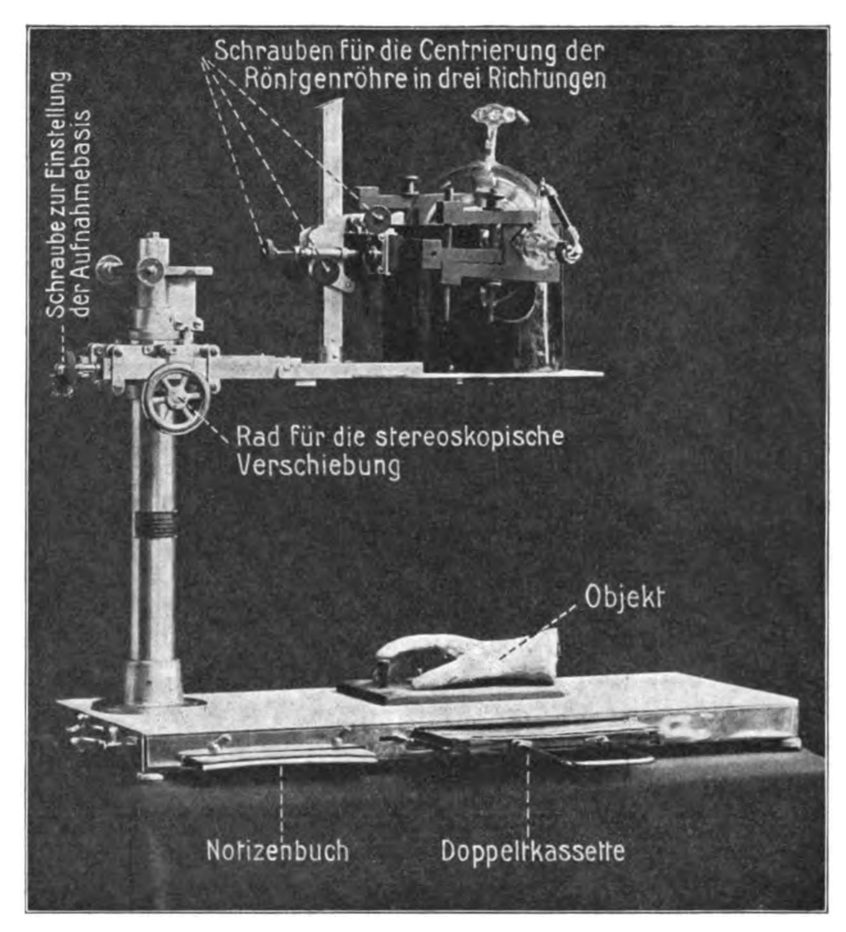


Fig. 4. Apparat mit Röntgenröhre.

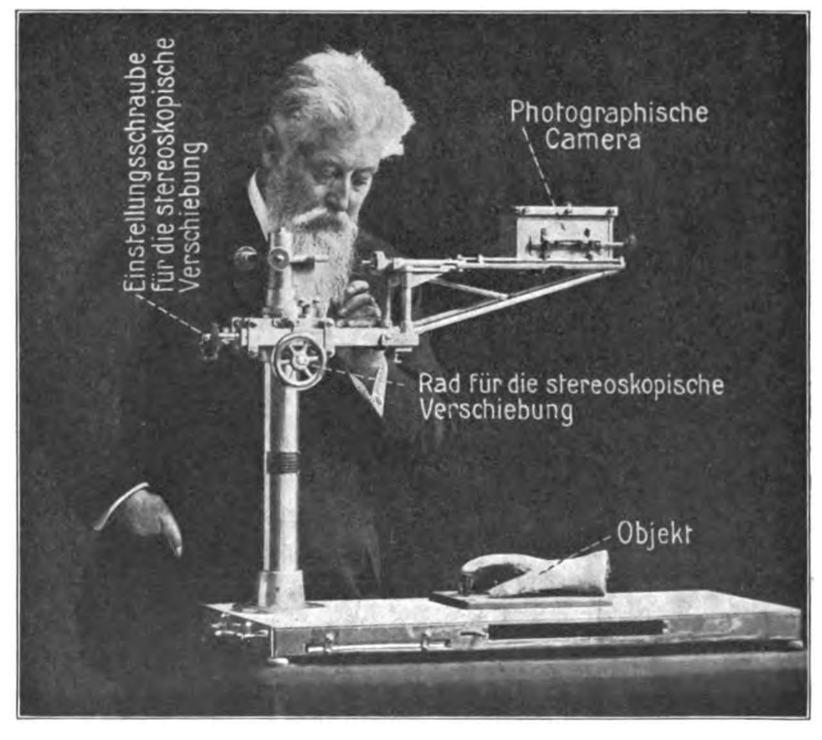


Fig. 5. Photographische Camera in Stellung.

Digitized by Google

Man kann auch noch, anstatt das virtuelle Bild mit dem ursprünglichen Objekt zusammenfallen zu lassen oder mit einer plastischen Substanz, dasselbe mit einer gewöhnlichen Stereoskopie zusammenbringen, und mir deucht, dass dieser Prozess gewisse Vorteile bieten wird. Um in diesem Falle die Symphanie zu verwirklichen, soll der Strahlenpunkt der Röntgenstrahlen während der Aufnahme mit dem optischen Mittelpunkt des photographischen Apparates zusammenfallen. In Wirklichkeit muss man die optische Mitte des Linsensystems als die Mitte der Projektion der Dunkelkammer betrachten.

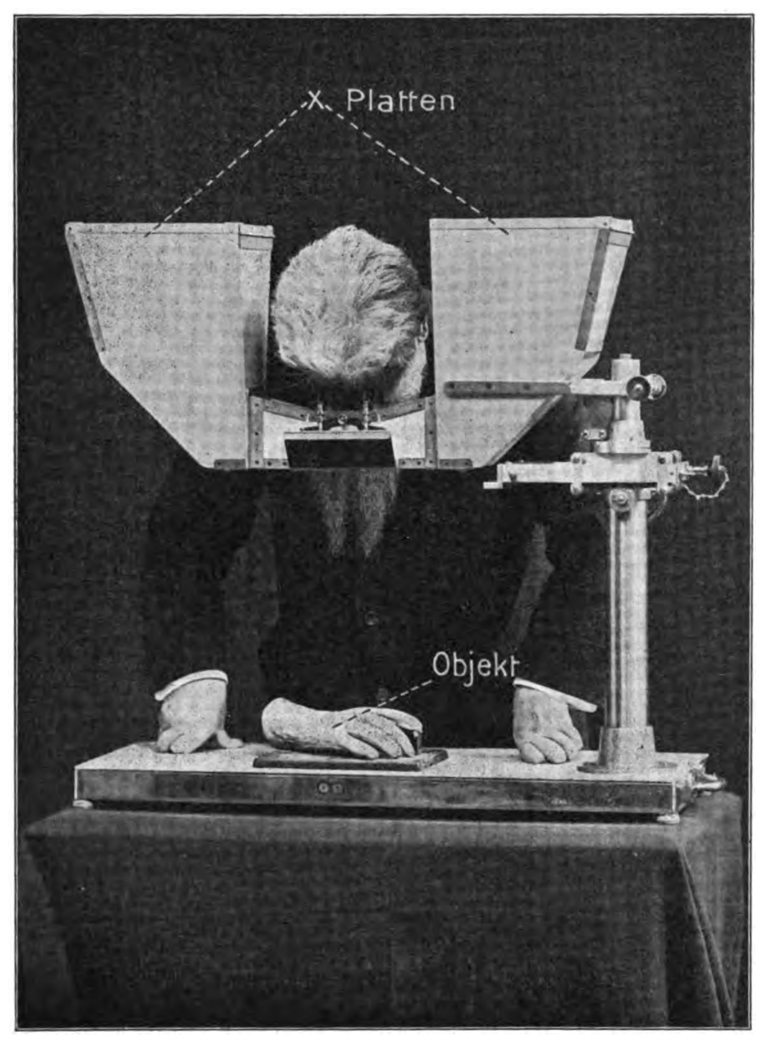


Fig. 6.
Symphanator in Stellung.

Wenn man dafür Sorge trägt, die Röntgenplatten im selben Format zu verkleinern wie die photographische Aufnahme, kann man mit einem speziellen Linsenstereoskop (Fig. 2), „Symphanor" genannt, eine Rekonstitution des Objektes in Symphanie und in seinen ursprünglichen Dimensionen bekommen, dadurch, dass man z. B. die photographischen Platten PP hinter die Linsen und die röntgenographischen Platten PX in den oberen Teile des Stereoskops stellt. Ein durchsichtiger Spiegel M auf 45° bringt dann die Symphanie hervor. (Fig. 3.) Hier wird noch die Möglichkeit zu vielen anderen Kombinationen geboten, auf welche ich jedoch nicht weiter eingehen werde.

Selbstverständlich lassen die Symphanie und die Polyphanie sich auch verbinden.

Digitized by Google

Für den Praktiker scheint es sehr schwer, mit einer mathematischen Genauigkeit zu arbeiten; darum habe ich einen Apparat erfunden, der automatisch wirkt, mit deren Anfertigung die Firma Reiniger, Gebbert & Schall in Erlangen sich beschäftigt hat.

Fig. 4. Die Basis ist mit einem Aluminiumblatt bedeckt, welches den aseptischen Tisch für den Chirurgen darstellt. In dem Untersatz befindet sich die Doppelkassette, welche man für die zweite Aufnahme einfach umkehren kann. Die Platte wird automatisch genummert und mit L & R resp. für die linke und rechte Platte markiert.

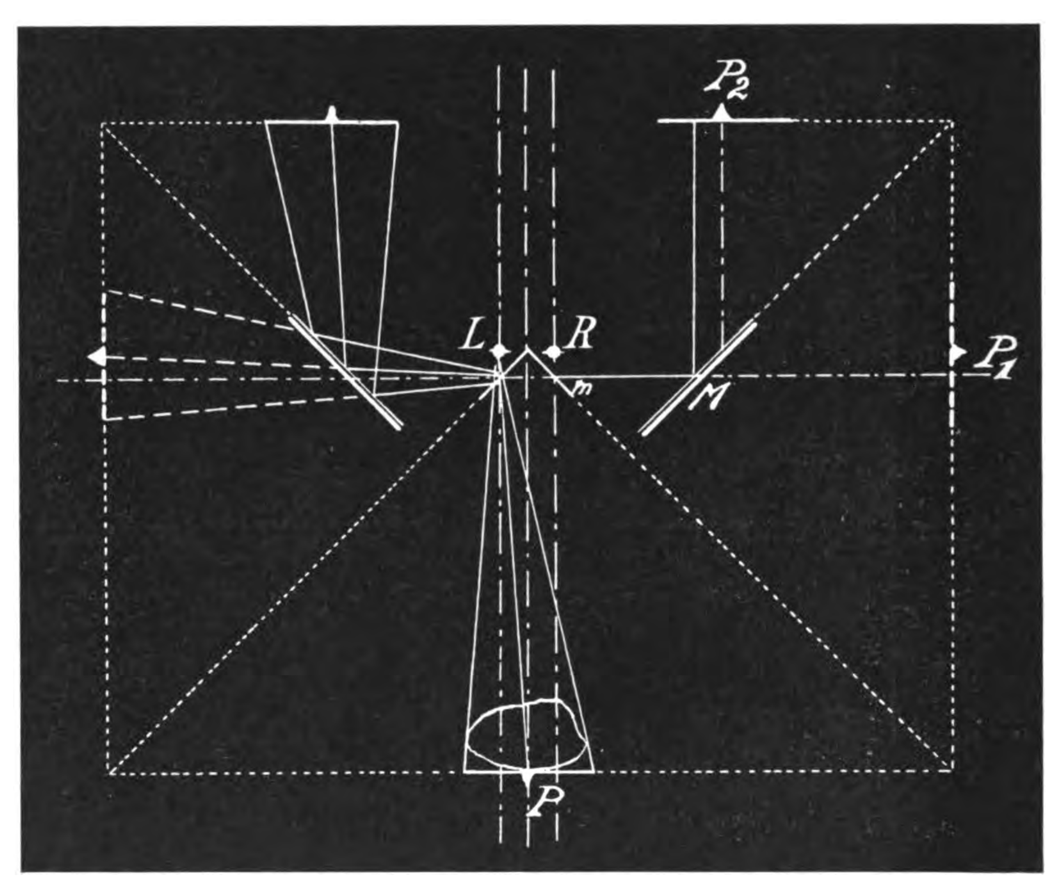


Fig. 7.

Strahlenlauf in dem Symphanator in Figur 6.

Die Röntgenplatte ist in P_2 und wird durch den gewöhnlichen Spiegel M nach P_1 reflektiert und dann durch den durchsichtigen Spiegel m nach P, der ursprünglichen Aufnahmestelle.

Der Operator kann durch das Umdrehen einer Schraube den Apparat regulieren, um ihn mit seiner Sehbasis übereinstimmen zu lassen. Dieses Mass wird auch automatisch auf der Platte gezeigt.

Die Antikathode wird mittels einer speziellen Einrichtung zentriert.

Die Röntgenröhre lässt sich in sehr einfacher Weise am Apparat befestigen und die Verschiebung von rechts nach links kann leicht mittels eines Zahnrads geschehen.

Fig. 5. Die Röntgenröhre kann durch eine photographische Kamera ersetzt werden.

Nach der Entwicklung der röntgenographischen Bilder tritt das spezielle Spiegelstereoskop, der „Symphanator" (Fig. 6) an die Stelle der Röntgenröhre. Wir haben zwei verschiedene Formen: das Licht kann von oben oder seitwärts kommen.

Digitized by Google

Die Figur 7 stellt den Strahlengang im Symphanator für Oberlicht dar.

Für die genaue Verkleinerung der Röntgenographien haben wir auch einen speziellen Apparat, der die genaue Verkleinerung in automatischer Weise zustande bringt.

Die Arbeit des Arztes wird zu einem Minimum reduziert, da alle Vorrichtungen mechanisch mit mathematischer Genauigkeit geschehen.

Das Lastkonto der Sabouraudpastille.

Von

Dr. **Th. Christen,** Priv.-Doz. in Bern.

Als im Namen der „Kommission zur Festsetzung fester Normen für die Messung der Intensität der Röntgenstrahlen" Wertheim-Salomonson seinen vorzüglich orientierenden Bericht erstattete (Verh. d. D. Röntgenges. III, p. 15), da figurierte das Sabouraudsche Verfahren unter denjenigen, welche am ungünstigsten beurteilt wurden. Die Fehlerquellen wurden noch für bedenklicher erachtet, als bei den Holzknechtschen Reagenzkörpern. Es heisst da: „Der Einfluss von Licht, Temperatur und Feuchtigkeit ist hier noch bedeutend grösser, und in Amsterdam, wo das Hygrometer nur ausnahmsweise unter 72% sinkt, sind Fehler von 100 bis 200% unvermeidlich."

So geschehen im Jahre 1907. Trotzdem hat sich seither bei den Praktikern das Sabouraudsche Verfahren immer mehr eingebürgert und, soweit ich beurteilen kann, hat es heute die grösste Zahl von Anhängern. Offenbar sind die Temperaturschwankungen, denen die Pastillen ausgesetzt sind, nicht so gross, dass erhebliche Fehler dadurch entstehen; der Einfluss der Feuchtigkeit auf die Reagenzkörper scheint durch einen zuverlässigen Lack ausgeschaltet zu sein und die Einführung bestimmter Beleuchtungsnormen bei der Ablesung beseitigt auch den störenden Einfluss der Lichtqualität.

Aber ein anderer Fehler, welcher der Methode anhaftet, ist mit der Zeit nicht besser, sondern schlimmer geworden, die Beschränkung auf einen bestimmten Härtegrad. Bisher hatte dies weniger zu bedeuten, da man in der Röntgenpraxis tatsächlich stets mit dem für die Sabouraudosis vorgeschriebenen Härtegrad von 5—7 Wh, d. h. mit 6 mm-Strahlen[1]) gearbeitet hat. Heute, mit der Entwicklung der Tiefentherapie, dürfen wir nicht mehr einem Reagenzkörper zuliebe uns auf einen bestimmten Härtegrad beschränken. Und wenn uns Rechnung und Experiment beweisen, dass wir weit besser mit einem erheblich höheren Härtegrad arbeiten, so müssen wir eben Mittel und Wege finden, auch unter diesen neuen Bedingungen zu dosieren.

Das ist aber nicht alles. Der Siegeszug, welcher dem Sabouraudverfahren beschieden war, trotz der schlechten Prognose, die man ihm anfänglich gestellt hatte, hat viele unter uns so verblendet, dass seine Bedeutung namentlich in einer bestimmten Richtung überschätzt, bzw. falsch bewertet worden ist.

Es hat sich in die Überlegungen mancher Autoren die Auffassung eingeschlichen, als ob man mit der Sabouraudpastille die Intensität der Röntgenstrahlung messen könnte. Das ist aber keineswegs der Fall. Um diese wichtige Frage unzweideutig zu entscheiden, müssen wir zuerst klarzustellen suchen, was wir unter „Intensität" und ähnlichen Begriffen verstehen.

Was wir in der Röntgentherapie dosieren, sind nicht Gramme oder Kubikzentimeter wie in der Apotheke, sondern Energiegrössen. Ich habe die Röntgendosis definiert als diejenige Röntgenenergiemenge, welche in der Volumeinheit des Körpers absorbiert wird[2]). Daraus liess sich dann für die Dosis die folgende Formel ableiten:

---

[1]) Eine „6 mm-Strahlung" hat in destilliertem Wasser die Halbwertschicht 6 mm.

[2]) „Fortschritte" XV, 6, S. 355.

Digitized by Google

$$D = \frac{7 \cdot I \cdot T}{10 \cdot a}, \tag{1}$$

worin I die Intensität, T die Bestrahlungszeit und a die Halbwertschicht der gegebenen Strahlung bedeutet.

Dabei versteht man unter Intensität, I, einer Strahlung diejenige Energiemenge, welche in der Zeiteinheit auf die Flächeneinheit fällt:

$$I = \frac{E}{T \cdot Fl}. \tag{2}$$

Die Wirkungen der Röntgenstrahlen, welche wir studieren wollen, hängen aber nicht bloss von der Intensität, sondern auch von der Bestrahlungszeit ab. Sie sind sowohl der Intensität als der Bestrahlungszeit direkt proportional. Wir müssen eine Wirkung daher messen nach dem Werte des Produktes aus Intensität und Bestrahlungszeit, oder nach Gleichung (2):

$$I \cdot T = \frac{E}{Fl}. \tag{3}$$

Die Grösse, welche uns das Mass für die Wirkung darstellt, ist also die während der Bestrahlungszeit auf die Flächeneinheit geworfene Röntgenenergie. Weil wir mit dieser Grösse immer und immer wieder rechnen und argumentieren müssen, so ist es sehr empfehlenswert, ihr einen prägnanten Namen zu geben. Ich habe mir die Frage dieser Namengebung lange überlegt und bin schliesslich zu dem Ergebnis gekommen, dass die geeignetste Bezeichnung „Flächenenergie“ sein dürfte. In analoger Weise spricht man bei einer Quelle von „Sekundenlitern“, wenn man angeben will, wie viel Raumeinheiten in der Zeiteinheit gefördert werden. Dementsprechend bedeutet „Flächenenergie“ diejenige Energiemenge, welche auf die Flächeneinheit geworfen wird.

Bezeichnet man die Flächenenergie mit F, so geht die Gleichung für die Dosis (1) über in

$$D = \frac{7 \cdot F}{10 \cdot a}. \tag{4}$$

Dabei ergibt sich, dass es völlig gleichgültig ist, welche Werte die Grössen I und T haben, wenn nur ihr Produkt, F, einen bestimmten Wert hat.

Die Formeln (1) und (4) gelten allerdings bloss für die Dosis in einer sehr dünnen Schicht, d. h. in einer solchen, welche nur einen kleinen Bruchteil der Halbwertschicht ausmacht. Tatsächlich sehen wir ja auch bloss diejenigen Farbenveränderungen, welche in der obersten Schicht der Sabouraudpastille vor sich gehen. Ganz anders würde sich das Problem beim Schwarzschen Kalomelogen stellen und es dürfte interessant sein, diesbezügliche Versuche anzustellen. Selbst bei der Sabouraudpastille ist nicht ausgeschlossen, dass die Durchsichtigkeit der obersten Schicht bis in eine Tiefe reicht, welche — wenigstens bei weichen Strahlen — nicht mehr sehr klein ist gegen die Halbwertschicht der Strahlung im Bariumplatinzyanür. Um aber die Frage nicht unnötig zu komplizieren, wollen wir zunächst von dieser Möglichkeit absehen, und sie erst wieder aufnehmen, wenn Versuchsergebnisse vorliegen, welche uns dazu nötigen.

Nun ist selbstverständlich die Halbwertschicht irgendeiner Strahlung im Baryumplatinzyanür der Sabouraudpastille eine ganz andere als im destillierten Wasser und somit in den Weichteilen. Haben wir letztere mit a bezeichnet, so wählen wir für erstere den Buchstaben b. Wollen wir also zwei Strahlungen von verschiedenem Härtegrad in ihrer Wirkung auf die Sabouraudpastille vergleichen, so sind folgende Bezeichnungen einzuführen:

Die weichere Strahlung hat im destillierten Wasser die Halbwertschicht a und im Baryumplatinzyanür b.

Die härtere Strahlung hat im destillierten Wasser die Halbwertschicht a* und im Baryumplatinzyanür b*.

Verabfolgen wir jetzt auf je eine Sabouraudpastille mit den beiden Strahlungen solche

Digitized by Google

Flächenenergien, dass beide gerade die Teinte B erreichen, so haben die beiden Pastillen die gleiche Energiemenge pro Raumeinheit erhalten. Wir bezeichnen diese Grösse mit S. Es muss dann nach Gleichung (4) für die weichere Strahlung gelten:

$$S = \frac{7 \cdot F}{10 \cdot b}. \tag{5}$$

und für die härtere:

$$S = \frac{7 \cdot F^*}{10 \cdot b^*}, \tag{6}$$

woraus:

$$F^* = F \cdot \frac{b^*}{b}. \tag{7}$$

Schon diese Gleichung ist interessant und wichtig. Da die mit dem Zeichen * versehenen Grössen sich auf die härtere Strahlung beziehen, so wissen wir, dass auf alle Fälle b^* grösser sein muss als b, denn die Halbwertschicht einer harten Strahlung ist stets grösser als diejenige einer weichen. Der Bruch $\frac{b^*}{b}$ ist also stets grösser als Eins. Deshalb ist nach Gleichung (7) die Flächenenergie F^* stets grösser als F.

D. h.: Wird je eine Sabouraudpastille von zwei Strahlungen verschiedenen Härtegrades gebräunt, so hat die härtere Strahlung mit der grösseren Flächenenergie gewirkt.

Damit scheint nun auf den ersten Blick die Tatsache in Widerspruch zu stehen, dass doch gerade die harten Strahlen auf die Haut weniger biologische Wirkung entfalten, als die weichen, wenn man nach Sabouraud dosiert. Dieser scheinbare Widerspruch wird sich durch die weitere Verfolgung der Rechnung klären. Wir halten zunächst nur die Tatsache fest, dass bei gleichen Sabourauddosen von der härteren Strahlung eine grössere Flächenenergie auf die Pastille fällt als von der weichern. Es ist dies bei einiger Überlegung ja auch verständlich, wenn man bedenkt, dass, je härter die Strahlung ist, um so weniger von ihr absorbiert wird. Sollen daher gleiche Energiemengen absorbiert werden, so müssen von der härteren Strahlung grössere Energiemengen auffallen. Das dürfte ohne weiteres klar sein.

Nun gehen wir zu der Wirkung auf die Haut über. Wir lassen auf dieselbe die mit der Sabouraudmethode dosierten Flächenenergien F und F^* wirken und erhalten dann folgende Dosen:

mit der weicheren Strahlung:

$$D = \frac{7 \cdot F}{10 \cdot a} \tag{8}$$

und mit der härteren:

$$D^* = \frac{7 \cdot F^*}{10 \cdot a^*}. \tag{9}$$

Nun hat die Erfahrung gelehrt, dass D^* stets kleiner ist als D, indem man mit dem Sabouraudverfahren stets unterdosiert bei harten und überdosiert bei weichen Strahlen. Der Quotient $\frac{D^*}{D}$ muss also stets kleiner als Eins sein. Berechnen wir diesen Quotienten aus den Gleichungen (8) und (9), so erhalten wir die Bedingung:

$$\frac{D^*}{D} = \frac{F^*}{F} \cdot \frac{a}{a^*} < 1. \tag{10}$$

Benützt man endlich noch Gleichung (7), so erhält man

$$\frac{b^*}{b} \cdot \frac{a}{a^*} < 1$$

oder in anderer Form geschrieben:

$$\frac{a^*}{a} > \frac{b^*}{b}. \tag{11}$$

Aus dieser Ungleichheit ergibt sich folgende Regel: Vergleicht man zwei Strahlungen verschiedenen Härtegrades, so ist das Verhältnis der Halbwertschichten im destillierten Wasser

Digitized by Google

(also auch in Haut und Weichteilen) grösser als im Baryumplatinzyanür. Oder mit anderen Worten: Geht man von einer weicheren Strahlung zu einer härteren über, so nimmt die Absorptionsfähigkeit der Weichteile stärker ab, als diejenige des Baryumplatinzyanüres der Sabouraudpastille.

Damit ist auch die Erklärung des genannten scheinbaren Widerspruches gegeben: Bei gleicher Sabourauddosis ist zwar die Flächenenergie der härteren Strahlung grösser, als diejenige der weicheren. Dafür ist andererseits die Absorptionsfähigkeit der Haut in noch grösserem Masse gesunken, so dass die vermehrte Flächenenergie überkompensiert wird durch die verminderte Absorptionsfähigkeit. Das Resultat ist dann eine geringere biologische Wirkung, trotz der grösseren Flächenenergie, wie dies tatsächlich durch Versuche erhärtet worden ist[1]).

Demgegenüber könnte man vielleicht die Klingelfussschen Experimente[2]) mit dem Sklerometer geltend machen, welche ergeben haben, dass ein konstant gehaltenes Produkt von Sekundärstromstärke, Sekundärspannung und Bestrahlungszeit einen konstanten Sabouraudeffekt ergibt. Das genannte Produkt ist die im Sekundärstrom umgesetzte Energiemenge und wenn wir deren Zusammenhang mit der Verfärbung der Sabouraudpastille beurteilen wollen, so müssen wir auf alle dazwischenliegenden Energietransformationen Rücksicht nehmen. Diese Frage ist wohl wert, näher untersucht zu werden.

Bezeichnet man die Sekundärstromstärke mit i und die Sekundärspannung mit s, so ist die während der Bestrahlungszeit, T, umgesetzte Energiemenge:

$$U = \int_0^T i \cdot s \cdot dt. \tag{12}$$

oder, wenn man annimmt, dass während des Durchganges des Funkens durch die Röhre die Spannung einen konstanten Wert behält:

$$U = s \cdot \int_0^T i \cdot dt. \tag{13}$$

Nun misst bekanntlich das Drehspuhlenmilliampèremeter die Grösse

$$\frac{1}{T} \cdot \int_0^T i \cdot dt$$

und das Sklerometer zeigt einen der Grösse s proportionalen Zahlenwert an. Multipliziert man also die Sklerometerzahl mit der Milliampèrezahl und der Bestrahlungszeit, so erhält man eine der Energiemenge U proportionale Grösse.

Diese Energiemenge, U, wird nun in der Röntgenröhre umgesetzt zunächst in Kathodenstrahlenenergie, K, mit einem Nutzeffekt, den wir mit k bezeichnen wollen:

$$K = k \cdot U \tag{14}$$

und die Energie der Kathodenstrahlen wird wiederum weiter umgesetzt in Röntgenenergie, R, mit einem Nutzeffekt, der die Bezeichnung r tragen mag:

$$R = r \cdot K. \tag{15}$$

Diese Energie verteilt sich nach den verschiedenen Richtungen. Wir müssen also noch mit einem Verteilungsfaktor, v, rechnen. Betrachten wir die Energiemenge, welche im Zentralstrahl auf die Flächeneinheit fällt, d. h. die Flächenenergie des Zentralstrahles, so müssen wir ferner noch einen Unterschied machen, ob wir innerhalb oder ausserhalb der Glaswand der

[1]) H. E. Schmidt, Untersuchungen über die Bedeutung der Röntgenstrahlenqualität für die direkte Dosimetrie. „Fortschritte" XV, 1910.

[2]) Bericht über Vergleichsmessungen usw. Verl. d. d. Rtgges., B. VI, S. 123.

Digitized by Google

Röntgenröhre messen. Selbstverständlich ist in der Röntgentherapie stets letzteres der Fall. Wir müssen also die Absorption der Glaswand berücksichtigen, indem wir die Flächenenergie mit dem Faktor

$$\frac{1}{2^{\frac{g}{c}}}$$

multiplizieren, wobei g die Dicke des Glases und c die Halbwertschicht der Strahlung im Glas bedeutet. Mit Berücksichtigung der Fokaldistanz, f, erhalten wir also für die Flächenenergie:

$$F = \frac{v \cdot R}{f^2 \cdot 2^{\frac{g}{c}}}. \tag{16}$$

Multipliziert man endlich sämtliche Gleichungen (14), (15) und (16) miteinander, so kommt

$$F = \frac{v \cdot r \cdot k \cdot U}{f^2 \cdot 2^{\frac{g}{c}}}. \tag{17}$$

Diese Gleichung ist nicht sehr einfach, jedenfalls ist aus derselben nicht ohne weiteres auf eine Proportionalität zwischen dem Klingelfussschen Produkte U und der Flächenenergie F zu schliessen. Selbstverständlich, wenn man stets mit der gleichen Röhre arbeitet und den Härtegrad unverändert hält, so besteht bei konstanter Fokaldistanz Proportionalität zwischen F und U. Aber wir wollen doch gerade den Einfluss der Härteänderung studieren. Dabei darf angenommen werden, dass der Verteilungsfaktor v, und wohl auch der Nutzeffekt r von dem Härtegrad unabhängig sei. Bei sehr hoher Sekundärspannung kommt jedenfalls die Büschelentladung an den Zuleitungen in Frage, durch deren Wirkung der Nutzeffekt k verkleinert wird. Bei hohen Sekundärspannungen, d. h. bei sehr harten Strahlen dürften daher Sklerometer und Milliampèremeter als Dosierungsinstrumente versagen. Halten wir uns aber innerhalb der Grenzen, für welche die Methode brauchbar ist, so dürfen wir auch den Faktor k als Konstante, d. h. unabhängig vom Härtegrad veraussetzen. Dass man die Versuche bei konstanter Fokaldistanz ausführen kann, ist ja selbstverständlich. Man kann dann alle Konstanten in eine einzige, K, zusammenfassen und schreiben:

$$F = \frac{K \cdot U}{2^{\frac{g}{c}}}. \tag{18}$$

Nun ist die Wirkung auf die Sabouraudpastille nicht nur proportional der Flächenenergie, F, sondern gleichzeitig umgekehrt proportional der Halbwertschicht, b, der Strahlung im Bariumplatinzyanür. Bestrahlen wir jetzt wieder mit derjenigen Flächenenergie, welche auf der Pastille die Teinte B erzeugt, oder welche nach unserer früheren Bezeichnung die Volumenenergie S hervorbringt, so muss gelten:

$$S = \frac{7 \cdot F}{10 \cdot b} \tag{19}$$

oder nach Gleichung (18)

$$S = \frac{7 \cdot K \cdot U}{10 \cdot b \cdot 2^{\frac{g}{c}}}. \tag{20}$$

Gehen wir jetzt zu einer härteren Strahlung über, so hat dieselbe im Glas die Halbwertschicht c* und im Bariumplatinzyanür b*, und wenn wir wieder die Teinte B erreichen, so muss gelten:

$$S = \frac{7 \cdot K \cdot U^*}{10 \cdot b^* \cdot 2^{\frac{g}{c^*}}}, \tag{21}$$

und man erhält aus den Gleichungen (20) und (21):

$$U^* = U \cdot \frac{b^*}{b} \cdot 2^{\frac{c - c^*}{c \cdot c^*} \cdot g}. \tag{22}$$

Digitized by Google

Man sieht, es ist prinzipiel unmöglich, dass unter allen Umständen $U = U^*$ ist, wie aus den Klingelfussschen Versuchen hervorzugehen scheint. Es ist aber sehr wohl möglich, dass innerhalb der Versuchsbedingungen die durch Gleichung (22) bewiesenen Abweichungen noch innerhalb der Fehlergrenze liegen. Bedenkt man nämlich, dass b^* stets grösser ist als b, und c^* stets grösser als c, weil die Halbwertschichten der härteren Strahlen stets grösser sind als diejenigen der weicheren, so muss der Faktor $\frac{b^*}{b}$ stets grösser als Eins, die Differenz $c - c^*$ dagegen stets negativ, und damit der Faktor

$$2^{\frac{c-c^*}{c \cdot c^*} \cdot g}$$

stets kleiner als Eins sein. Der Einfluss des ersten Faktors wird also durch den zweiten teilweise kompensiert, wenn sie sich auch nicht genau aufheben, und das dürfte der Grund sein, warum die Einflüsse der beiden Faktoren, d. h. eines jeden für sich, bei den Klingelfussschen Versuchen sich nicht geltend gemacht haben. Würde man diese Versuche mit Röhren von sehr verschiedener Glasdicke wiederholen, so müsste man unbedingt die theoretisch festgestellten Abweichungen nachweisen können. Wenn für einen bestimmten Wert der Grösse g die Kompensation eine weitgehende ist, so kann sie es bei einem anderen Wert von g nicht mehr sein, denn es gibt selbstverständlich nur einen Wert von g, für welchen der Faktor, mit dem U in Gleichung (22) multipliziert ist, gleich Eins wird. Es ist dies der Wert

$$g = \frac{c \cdot c^*}{c^* - c} \cdot \frac{\text{Log} \cdot b^* - \text{Log} \cdot b}{\text{Log} \cdot 2}. \qquad (23)$$

Da die Klingelfussschen Versuchsserien stets mit ein und derselben Röhre, also mit konstantem g gemacht sind, so hat es gar nichts Unwahrscheinliches an sich, dass zwischen den Halbwertschichten im Glas und im Bariumplatinzyanür ein solcher Zusammenhang besteht, dass das Produkt auf der rechten Seite der Gleichung (23) sich nur wenig ändert, so dass es praktisch als konstant gelten kann. Dies würde die Resultate der Klingelfussschen Versuchsserien vollauf erklären.

Zusammenfassung.

1. Unter Intensität der Röntgenstrahlung hat man die in der Zeiteinheit auf die Flächeneinheit geworfene Röntgenenergiemenge zu verstehen.

2. Die Flächenenergie ist diejenige Strahlungsenergiemenge, welche während einer gegebenen Bestrahlungszeit auf die Flächeneinheit trifft.

3. Die Wirkung (Dosis) einer Röntgenstrahlung auf eine dünne Schicht ist nicht nur der Flächenenergie proportional, sondern gleichzeitig der Halbwertschicht der Strahlung in dem betreffenden Medium umgekehrt proportional.

4. Dementsprechend ist die Wirkung auf die Sabouraudpastille nicht ein Mass für die Flächenenergie, sondern für den Quotienten aus der Flächenenergie und der Halbwertschicht der Strahlung im Baryumplatinzyanür.

5. Die Sabouraudpastille eignet sich daher zu Messungen von Flächenenergien oder Intensitäten nur dann, wenn man den Härtegrad konstant hält. Bei Versuchen, welche irgendwelchen Einfluss der Änderung des Härtegrades beleuchten sollen, kann die Sabouraudpastille keinen Aufschluss geben, es sei denn, dass man den Zusammenhang der Halbwertchichten im destillierten Wasser einerseits und im Baryumplatinzyanür andererseits in Rechnung ziehe.

6. Bei gleicher Sabourauddosis ist die Flächenenergie der härteren Strahlung grösser als diejenige der weicheren. Trotzdem ist bei gleicher Sabourauddosis die Wirkung auf die Haut bei der härteren Strahlung die geringere, weil die Zunahme an Flächenenergie überkompensiert wird durch die Abnahme an Absorptionsfähigkeit der Haut.


Digitized by Google

Einige kurze Bemerkungen zu dem Artikel der Herren Prof. Krönig und Privatdozent Dr. Gauss in Freiburg „Zur Röntgenbehandlung der Myome“ in Nr. 20 der Deutschen Medizinischen Wochenschrift.

Von

Dr. med. **Gottschalk** in Stuttgart.

Zunächst möchte ich darauf hinweisen, dass die günstige Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Myome, namentlich in der Nähe des Klimakterium, bereits im Jahre 1906 in meiner Broschüre „Die Röntgen-Therapie nach ihrem heutigen Stand“ (erschienen bei F. Enke, Stuttgart) lebhaft betont wurde. In der Folgezeit hat sich Prof. Albers-Schönberg, Hamburg auf Kongressen und in Berichten eifrigst mit diesem Thema beschäftigt und eine eigene Methode der Behandlung publiziert, auf welche einzugehen ich in der Hast der Vorträge auf den Kongressen, für welche Prof. Albers-Schönberg das Referat hatte, Abstand nahm. Auf dem diesjährigen Kongresse war ich nicht anwesend, die Verhandlungen sind in extenso noch nicht erschienen, ich muss deshalb darauf verzichten, mich auf die starken Angriffe zu äussern, denen die Freiburger Klinik auf dem letzten Röntgenologenkongresse ausgesetzt gewesen sein soll. Eines kann ich jedoch schon jetzt nicht unterdrücken, d. i. die prinzipielle Autorschaft der sogenannten „Freiburger Technik“, dann die Hervorhebung der drei für eine optimale Tiefenwirkung notwendigen Ingredienzien:

a) Die Strahlenfiltration mit 3 mm Aluminiumfilter, auf welche ich und andere in Wort und Schrift nach Erscheinen des bis jetzt noch nicht widerlegten Artikels von Perthes in Band VIII der Fortschritte über die Durchlässigkeit der Röntgenstrahlen hingewiesen haben, ja, ich gehe noch weiter, ich wickle die Aluminiumschicht in Safianleder und unterlege seit Jahresfrist ausser einem Kienböckschen Streifen noch ein Köhlersches Bleidrahtnetz mit bestem Erfolge. Der Punkt

b) Nachbestrahlung bei 20 cm Fokushautabstand entspricht in keiner Weise der physikalischen und damit auch röntgenologischen Auffassung, einer Tiefenbestrahlung. Bei der Unbestimmtheit der Lage der Ovarien, gerade bei Myomen, kann ich mir nicht denken, dass in den meisten Fällen diese von den Röntgenstrahlen getroffen werden, der Abstand ist hier entschieden höher zu nehmen, entsprechend den Angaben von Albers-Schönberg; desgleichen vermisse ich in dem Artikel von Krönig jegliche Angabe von Energie bzw. Belastung der Röhre, zumal Krönig in unverkennbarer Weise von seiner speziellen Technik spricht.

c) Die Kreuzfeuerwirkung durch möglichst zahlreiche Einfallspforten, ein physikalisch und röntgenologisch gleich widersprechender Ausdruck, ist in anderer Form gleichfalls von mir schon auf dem Röntgenkongress 1908 betont worden, indem ich dort einen durch die Firma Reiniger, Gebbert & Schall nach meinen Angaben hergestellten Apparat demonstrierte, welcher es gestattet, Bleiglasspekula in innigem Ansatz an die Röntgenröhre einzufrühen und auf diese Weise die Vasa uterina, welche bekanntlich bis zur Zervix herabreichen, zu treffen, was mir namentlich für kleinere Myome der Zervix höchst wichtig erscheint; in diesem Falle beträgt der Zervixkathodenabstand allerdings nur 27 cm, im übrigen lässt sich dieser Apparat durch Bleiglasansätze und Achsenverstellungen für alle Oberflächen- und Höhlenbestrahlungen verwenden, er ist in dieser Beziehung ein wirklicher Universalbestrahlungsapparat.

Auch möchte ich noch gerade an dieser Stelle auf einen von mir in Band XI der „Fortschritte“ angegebenen Komponenten hinweisen, welcher für die Myombestrahlung und Metrorrhagien mir sehr wesentlich erscheint, d. i. die Hochlagerung des Beckens, wie sie durch meinen Tisch erzeugt wird, dessen Konstruktion aus dem Kataloge der Firma Reiniger, Gebbert & Schall zu ersehen ist. Dieser Tisch ist bereits an vielen Kliniken im Gebrauche und bewirkt durch eine einfache Handhabung, dass alle Darmschlingen zurückfallen und nur der Uterus selbst im Strahlenbereiche liegt.


Digitized by Google

Zum Schlusse stimme ich auf Grund langjähriger Erfahrungen den Herren Prof. Krönig und Privatdozent Dr. Gauss vollständig bei, dass bei der Behandlung der Myome und hämorrhagischer Metropathien die Röntgenbehandlung mindestens, wenn nicht mehr, die Behandlung der Wahl ist.

Dass es auch Kontraindikationen gibt, hat Albers-Schönberg in seinen Kongressberichten hinreichend nachgewiesen. Trotz hervorragender Erfolge in der Röntgenbestrahlung von Myomen halte ich es noch nicht an der Zeit, sich auf eine bestimmte Mehode als allein wirksam festzulegen, wie es die Freiburger Klinik will. Noch schädlicher für das Ansehen der Röntgenologie scheinen mir aber die 8—10tägigen Kurse zu sein, welche von verschiedenen Röntgenfabriken abgehalten werden, leider mit Hilfe von Ärzten, nur, um einen Apparat an den Mann zu bringen; denn ebensowenig wie man bei nicht täglicher Schulung ein pathologisch anatomischer Anatom werden kann, ebensowenig ist der Arzt imstande, unter abgekürzten Bedingungen ein Röntgenologe zu werden.

Hermann Zuppinger †.

Mit Dr. med. Hermann Zuppinger ist einer der Pioniere unserer Wissenschaft aus dem Leben geschieden, von dessen reger und äusserst gründlicher Geistesarbeit wir noch manchen bedeutenden Fortschritt hätten erwarten dürfen.

Von Jugend an hochgradig myop, verlor er infolge einer Influenza das Gehör in so hohem Grade, dass er gezwungen war, seine damalige ärztliche Praxis aufzugeben. Und da hat der fast Fünfzigjährige nicht gezögert, sich in ein ganz neues Gebiet einzuarbeiten, als ihn sein Studienfreund Krönlein im Jahre 1898 an das neugegründete Röntgeninstitut der Züricher chirurgischen Klinik berief.

Auf dem eigentlichen Röntgengebiete besitzen wir nur zwei Arbeiten von Zuppinger:

Die Grenzen der radiographischen Differenzierung, Beiträge z. kl. Chir.. XLIX.

Zur Absorption der Röntgenstrahlen, Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. Zürich 1907.

Um so fruchtbarer war er in der Anwendung seiner Erfahrungen über Frakturen, die er in seiner neuen Stellung in reichlichem Masse gesammelt hatte. Und wie gesammelt! Selten ist mit solcher Gründlichkeit und mit so scharfer Logik und genauer Berücksichtigung der mechanischen Verhältnisse über Frakturen gearbeitet worden. Und wie manche höchst bedauerliche Misserfolge der alten Methoden, selbst der Kölner Schule, Misserfolge, deren Röntgendokumente sich in jedem ältern — und leider auch in manchem neuen — Röntgeninstitute finden, werden uns mit einem Male klar, nachdem uns Zuppinger gezeigt hat, wie man das Webersche Muskelgesetz auf die Frakturtherapie anzuwenden hat.

Eine gedrängte Übersicht über die wichtigsten Dinge auf diesem Gebiete, die letzte Arbeit aus der Feder Zuppingers, brachte jüngst Nr. 287 der Berliner Klinik unter dem Titel „Grundzüge der modernen Frakturbehandlung". Ein vollständiges Verzeichnis der wissenschaftlichen Abhandlungen Zuppingers findet sich in Nr. 31 der Schweizer Rundschau f. Med.

Für uns Radiologen sind ferner von besonderem Interesse die Krankheit und der Tod des Verstorbenen. Schon seit Jahren zeigten sich im Gesicht und an den Händen kleine Geschwülstchen, welche Zuppinger selbst für Kankroide gehalten hat. Trotzdem er von Anfang an stets mit grösster Vorsicht gearbeitet und sich vor Röntgenschädigungen gehütet hat, drängt sich doch die Frage auf, ob es sich nicht um Röntgentumoren gehandelt habe. Volle Beachtung wurde diesen Neubildungen aber erst zuteil, als die Autopsie an Stelle der vermuteten chronisch rezidivierenden Pneumonie mit Bronchiektasen ein ausgedehntes Lungenkarzinom ergab, welches seinerseits wieder multiple Metastasen gesetzt hatte. Dieser für uns Beteiligte überraschende Befund verdient um so mehr Interesse, als es zum mindesten als ungewöhnlich gelten dürfte, dass ein Röntgenkarzinom, welches bis zu Ende lokal durchaus gutartigen Charakter bewahrt, durch derartige Metastasierung zum Tode führt.

Das Lebenswerk Zuppingers ist leider unvollendet geblieben. Seine Frakturmechanik hat er nicht mehr veröffentlichen können. Und so wie er hat nicht leicht einer die enorme praktische Erfahrung, gestützt auf reiche ärztliche Tätigkeit und vieljährige Röntgenarbeit an einer bedeutenden Klinik, vereinigt mit den solidesten Kenntnissen in Mathematik, Geometrie und Mechanik, wie sie zur Ausgestaltung dieser theoretisch ebenso interessanten, wie praktisch wichtigen Arbeit durchaus nötig sind. Mögen seine Schüler, denen er sein Vermächtnis hinterlassen hat, sich des Meisters würdig erweisen und mit vereinten Kräften das angefangene Werk glücklich zu Ende führen. Erst dann wird es voll und ganz offenbar werden, welchen Reichtum an neuen und fruchtbaren Ideen wir dem stillen und bescheidenen Privatdozenten für medizinische Mechanik verdanken.

Christen.

Digitized by Google

Correspondenz[1]).

Es wird in letzter Zeit der Versuch gemacht, ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der Herzgrösse einzuführen, das nach den betreffenden Veröffentlichungen bei den weniger in der Röntgenliteratur Bewanderten den Anschein erwecken muss, als handle es sich um eine ganz neue Methode. Das Verfahren besteht nämlich darin, das Herz bei grosser Distanz aufzuzeichnen. Es ist doch wohl nicht angängig, dieses Verfahren von der Teleröntgenographie zu trennen, eine Sonderstellung dazu einnehmen zu lassen oder gar in einen Gegensatz zu ihr zu stellen. Teleröntgenographie mit allen ihren Vorzügen, besonders dem der Objektivität, ist es natürlich nicht, aber es wird für manche Untersuchungen und besonders für Serienuntersuchungen da, wo keine grossen Mittel zur Verfügung stehen, in vielen Fällen genügen. Da aber die Hauptleistung der Teleröntgenographie, präzise Einstellung selbstverständlich vorausgesetzt, in der Anwendung der objektiven Wiedergabe beruht, so habe ich seinerzeit bei den ersten Veröffentlichungen über die Teleröntgenographie nur von dem photographischen Wege der Teleröntgenographie gesprochen, zumal bei den Röntgeninstrumentarien von damals (1904) ein deutliches Sehen am Schirm bei einer Entfernung von 1,5 oder 2 Meter nicht möglich war. Als mit zunehmender Verbesserung der Röntgeninstrumentarien ein deutliches Erkennen und Aufzeichnen des Herzens in grosser Entfernung ausführbar wurde, habe ich mich und wohl viele andere Röntgenologen und Kliniker sich für gewisse Fälle mit der Aufzeichnung begnügt, und so geschieht es wohl auch mit meinem teleröntgenographischen Gestell in Kliniken und Krankenhäusern seit Jahren. Da das eigentlich etwas ganz Selbstverständliches war, hat niemand sich veranlasst gefühlt, die Möglichkeit des Aufzeichnens bei der Röntgenographie besonders zu betonen. Erwähnt ist sie aber bereits 1908 in meiner Arbeit „Teleröntgenographie des Herzens", Deutsche medizinische Wochenschrift, Nr. 5, wo in der vorletzten Zeile des Aufsatzes von teleröntgenographischen „Aufnahmen und Aufzeichnungen" gesprochen wird.

Dr. A. Köhler, Wiesbaden.

Bücherbesprechung.

Dr. Franz M. Groedel: **Die Röntgendiagnostik der Herz- und Gefässerkrankungen.** Mit 48 Abbildungen auf 12 Tafeln und 80 Figuren im Text. Berlin 1912. Verlag von Herm. Meusser. (H. 2. d. Bauerschen Bibl. d. physik. med. Techniken.)

Wenn man die 176 Seiten des Buches durchgelesen hat, sieht man, welche ausserordentliche Bedeutung die Röntgenologie heute auch für die innere Medizin hat. Allein über die Herzuntersuchung ist eine kaum noch übersehbare Literatur entstanden. — Er hat jedem einzelnen Kapitel seines Buches ein Spezialverzeichnis beigelegt — und nur durch Sammelwerke, wie das vorliegende, kann der nicht spezialistisch tätige Arzt heute die Leistungen, Indikationen usw. übersehen. Im einzelnen bringt das Werkchen die Technik und hintereinander die Herzbeutelerkrankungen, das normale Herz im Röntgenbild, Volumschwankungen des gesunden und kranken Herzens, das pathologische Herz im Röntgenbild, die röntgenologische Differentialdiagnose der erworbenen Herzerkrankungen, die Differentialdiagnose der angeborenen Herzerkrankungen, die normalen, die pathologischen Gefässe im Röntgenbild, die normale und die pathologische Aorta im Röntgenbild. Jedes einzelne Kapitel ist natürlich nur kurz, aber dank der grossen Erfahrung des Verfassers wohl erschöpfend. Streitpunkte, die gerade bei der Herzdiagnostik noch zahlreich sind, erörtert er nicht näher, sondern er führt die Einzelmeinungen auf, so dass der Leser selbst zu einem Urteil kommen kann. Eingestreute Krankengeschichten machen die Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung besonders anschaulich. Die Bilder (neue phot. Ges., Steglitz), durch Textabbildungen ergänzt und erläutert, sind von seltener Schönheit und Schärfe.

Dem Röntgenologen, der sich über den heutigen Stand der Herzuntersuchung orientieren will, und ebenso jedem Arzt wird das Büchlein sehr willkommen sein. Trapp (Riesenburg).

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Digitized by Google

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Berliner Urologische Gesellschaft. Sitzung vom 4. VI. 1912.

Israel berichtet über 54 Fälle von **Uretersteinen,** die er zu operieren Gelegenheit hatte. Er legt ganz besonderen Wert auf das Röntgenbild, das bei der Erkrankung in Diagnose und Therapie zu bedeutenden Fortschritten Veranlassung gegeben hat. Besteht klinisch der Verdacht auf eine Kalkulose, dann sind beide Nieren und Ureteren zu röntgen: es kann eine mehrfache Steinbildung vorliegen oder es kann nach dem Symptom der kontralateralen Empfindung die andere als die schmerzhafte Niere die erkrankte sein. Die Diagnose kann schwierig werden durch das Vorhandensein von Beckenflecken, verkalkten Lymphknoten, endlich, wie in einem Falle des Vortragenden, durch eine isolierte Kalkplatte in der Arteria iliaca an der Kreuzungsstelle mit dem Ureter. In diesen Fällen hilft die Einführung der mit Wismut beschickten Uretersonde oder des Mandrinkatheters, der die Beziehungen des verdächtigen Schattens zum Ureter aufklärt. — Für die Therapie kommt das Röntgenbild in doppelter Hinsicht in Betracht: drängen keine stürmische Erscheinungen (48 Stunden anhaltende Anurie usw.) zur Operation, so lässt das Röntgenbild eine Kontrolle darüber zu, ob der Stein tiefer wandert. In derartigen Fällen kann meist von einem operativen Eingriff Abstand genommen werden. Ist dagegen die Operation indiziert, so schreibt das Röntgenbild die Art des Vorgehens vor; der Vortragende hat zwei Todesfälle erlebt, die vor der Ära des Röntgenbildes liegen. Eine genaue Lokalisation des Steines war nicht möglich, weshalb breit eröffnet werden mußte. Die beiden Patienten gingen an Myokarditis zugrunde. Hätte das Röntgenbild die Steine genauer lokalisieren lassen, dann wäre ein bedeutend kleinerer Eingriff nur nötig gewesen, da man sofort auf die Steine eingehen konnte, wodurch sich die Prognose bei dem bestehenden Herzleiden bedeutend gebessert hätte.

Mosenthal zeigt die einschlägigen Röntgendiapositive. E. Hayward (Berlin).

Hufelandische Gesellschaft. 1910. 9. Juni.

Momburg: **Die Schädelbasis im Röntgenbilde.** Vortr. hat beim Lebenden am „hängenden Kopf" eine Röntgenaufnahme des Schädels gemacht. Der Patient liegt dabei auf dem Tische, unter der Schulter ein Keilkissen, über das der Kopf überhängt wie bei der Operation am hängenden Kopf. Das Schädeldach liegt der photographischen Platte auf. Der zentrale Strahl durchdringt senkrecht den Schädel in der Gegend des Kehlkopfes von oben nach unten. Derartige Aufnahmen können auch in sitzender Stellung bei weit nach hinten überliegendem Oberkörper und Kopf gemacht werden. Die gewonnenen Bilder zeigen sehr schön die Schädelbasis in ausserordentlicher Feinheit (Demonstration). Vortr. glaubt, dass derartige Aufnahmen in manchen Fällen über die Art des Leidens Aufklärung geben werden, und hält sie in Verbindung mit der Ohraufnahme nach Busch für die Ohrenheilkunde von Bedeutung. Die Technik ist nicht sehr einfach.

14. Juli. Zinn: a) **Gleichmässige Erweiterung der Speiseröhre mit gleichzeitigem Cardiospasmus.** Z. demonstriert an Röntgenbildern die beträchtliche Ausdehnung und zweimalige Schlängelung des Organs mit starker Ausbuchtung nach rechts. Therapeutisch hat die Geissler-Gottsteinsche Dehnungssonde einigen Nutzen gebracht.

b) **Röntgenbild eines Falles mit beginnender Ösophagusdilatation.** Über der Cardia findet sich eine zylindrische, auf den untersten Teil des Ösophagus begrenzte Erweiterung. Leichter Cardiospasmus. Geringe Schluckbeschwerden von bald geringerer, bald etwas stärkerer Intensität.

Diskussion: Mosse berichtet über einen Fall von Ösophagusdilation, bei welchem der Bissen erst bei Anwendung des Valsalvaversuches durchging. In dem betreffenden Falle zeigte das Röntgenbild auch ohne vorausgegangene Wismutfüllung bei der Aufnahme im antero-posterioren Durchmesser eine hochgradige birnenförmige Erweiterung der Speiseröhre.

Strauss hat in zwei Fällen von der Anwendung der Geissler-Gottsteinschen Dilatation gleichfalls einen guten Erfolg gesehen und hält die genannte Dilatationssonde für einen Fortschritt gegenüber den früheren ballonförmigen Dilatationsinstrumenten. Für die Diagnose empfiehlt er die von ihm früher beschriebene Ballonsonde, weil diese nicht bloss zur Ausmessung des Ösophagusvolumens dient, sondern auch zur Differentialdiagnose zwischen Dilatation und Divertikel. Denn wenn sich dieselbe bei geöffnetem Hahn für den Luftauslass von der Speiseröhre in den Magen hineinschieben läßt, so ist die Diagnose der Erweiterung gegenüber Divertikel gesichert.

v. Bergmann zeigte vier Röntgenbilder, welche die verschiedenen Einzelheiten bei der sackförmigen Erweiterung sehr instruktiv zur Darstellung bringen.

Levy-Dorn bemerkt, dass man sich bei der Röntgenuntersuchung des Ösophagus nicht auf eine einzige Durchleuchtungsrichtung verlassen solle. Man solle nicht bloss im ersten und zweiten schrägen

Digitized by Google

Durchmesser, sondern auch von hinten und vorn untersuchen, da die zu gewinnenden Bilder sich in den einzelnen Durchleuchtungsrichtungen verschiedenartig ausnehmen.

Ewald fragt, ob in dem ersten demonstrierten Falle die Sonde nicht an den Krümmungen stecken geblieben sei. Für die Erweiterung der Cardia hält Ewald die Instrumente für besser, die ähnlich wie die Harnröhren- oder Mastdarmdilatatorien gebaut sind, d. h. bei welchen unter Benutzung von Metallbranchen und Schraubenvorrichtungen die Erweiterung bewerkstelligt wird.

Zinn bemerkt, dass in der Tat die Sonde im Anfang der Behandlung stecken geblieben sei, und dass der therapeutische Erfolg sich auch objektiv durch Verminderung der Rückstände im Ösophagus habe feststellen lassen.

Ratkowski: **Fall von Divertikel der Speiseröhre.** Das demonstrierte Bild stammt von einem 70jährigen Patienten, der erst seit $2^1/_2$ Jahren über Schluckbeschwerden klagt. Der Patient ist trotz guten Appetits und reichlichen Essens hochgradig heruntergekommen. Er gibt an, dass es ihm kurze Zeit nach dem Essen dick im Halse werde, dass er husten und alles erbrechen müsse. Von aussen ist am Halse nichts auffälliges nachzuweisen. Die Sonde stösst bei 23 cm auf einen membranösen Widerstand. Sie ist aber leicht beweglich. Auch mit der abgeknickten Sonde gelangt man nicht in den Ösophagus hinein. Auf dem Röntgenbild zeigt sich ein breiter, bis in den Thorax hinabreichender Schatten, der in einer nach unten konvexen gleichmässigen Bogenlinie abschneidet. Die kugelförmige Begrenzung des Schattens gibt die Differentialdiagnose gegenüber der Spindelgestalt von Erweiterung über Stenosen. Der Wismutbissen war bei der Durchleuchtung nur bis zu dem genannten Schatten zu verfolgen. Bei Schluck- oder Würgbewegungen war weder eine peristaltische noch antiperistaltische Bewegung an den Wandungen des kugelförmigen Schattens wahrzunehmen. Diese Beobachtung lässt sich sehr gut mit der Erfahrungstatsache vereinen, dass die Divertikelwand meist fast gänzlich ohne Muskulatur ist.

Diskussion. Ewald zeigt zwei von Divertikeln stammende Röntgenbilder, bei welchen die untere Begrenzung gleichfalls in deutlicher Weise Kugelform zeigt.

Medizinische Gesellschaft zu Giessen. 1910. 7. Juni.

Weber berichtet über Versuche, die **Formveränderungen des Herzens während seiner Revolution** röntgenographisch zur Darstellung zu bringen. Eine vom Vortr. konstruierte Vorrichtung, bei der der sekundäre Strom des Röntgenapparates durch den Spitzenstoss bzw. durch den Puls des Patienten geschlossen und so in einem bestimmten Punkte der Pulsphase die Belichtung erzielt wird, sowie eine andere Vorrichtung mit Schliessen des primären Stromes durch Hörnerunterbrecher und mit Einschaltung einer Selenzelle, die durch das von einem dem Pulse des Patienten aufgeklebten Spiegel reflektierte Licht zu bestimmter Zeit beleuchtet wird und dadurch dem Strom, in den sie eingeschaltet ist, momentan geringeren Widerstand entgegengesetzt, werden demonstriert. Beide Konstruktionen hat Vortr. verlassen, um neuerdings mit einer Kombination der Frankschen photographischen Pulsregistrierung mit Röntgenaufnahme zu arbeiten. Dabei wird der Kontakt manuell in bestimmbarem Moment hergestellt; der Kontakt bewirkt die Einschaltung des primären Stromes und das Aufglühen einer kleinen Lampe vor dem Lichtspalt des Kymographions. Das Intervall zwischen Kontakt und Röntgenaufnahme lässt sich regulieren; die Aufnahme wird auf dem lichtempfindlichen Papier durch Aufglühen von Paraffinelektroden registriert.

Verein für innere Medizin und Kinderheilkunde in Berlin. 1910. 20. Juni.

Grabley: **Über den wechselnden Gehalt der Atmosphäre an Radiumemanation.** (Ein Beitrag zur Erklärung klimatischer Einflüsse auf biologische Vorgänge.) Die seit einiger Zeit festgestellte Tatsache, daß der Gehalt der Atmosphäre an Radiumemanation wechselt, und dass verschiedene Landstriche in dieser Beziehung sich gleichfalls different verhalten, so dass man z. B. in grösserer Höhe einen höheren Radiumemanationsgehalt findet, brachte den Vortr. auf die Vermutung, dass die bekannten Beschwerden, welche Gichtiker, Rheumatiker und Nervöse periodisch, insbesondere bei Witterungswechsel haben, mit dem Gehalt der Atmosphäre an Radiumemanation zusammenhängen. Zunächst hat er kürzere Zeit hindurch die Radiumemanation der Luft bestimmt und dabei feststellen können, dass um die Zeit des Vollmondes herum der Emanationsgehalt der Atmosphäre ein besonders hoher ist, während er zur Zeit des Neumondes fällt. Er beobachtete dann eine Reihe von Patienten seines Sanatoriums und fand, dass die kritischen Tage bei denselben, an denen sie besonders starke Beschwerden hatten, fast regelmässig dann auftraten, wenn ein höherer Radiumemanationsgehalt der Luft festzustellen war. Ohne schon jetzt bindende Schlüsse ziehen zu wollen, hält er es doch auf Grund dieser, wenn auch noch nicht sehr zahlreichen Beobachtungen, für ziemlich sichergestellt, dass der Radiumemanationsgehalt der Luft die Ursache für die periodenartig auftretenden Verschlimmerungen im Zustande der Gichtiker, Rheumatiker und Neuropathen ist.

Diskussion. Gudzent macht darauf aufmerksam, dass Müller in Augsburg an seinem Krankenmaterial gefunden hat, dass Verschlechterungen im Befinden mit niedrigem Barometerstand zusammentrafen. Vielleicht spielt auch hierbei die Emanation eine Rolle. Auch in den Versuchen, die an der


Digitized by Google

ersten medizinischen Klinik mit Radiumemanation angestellt werden, reagieren die Patienten so, wie Grabley es geschildert hat.

Grabley (Schlusswort): Ähnliche Untersuchungen wie Müller hat auch er angestellt, ohne aber finden zu können, dass der niedrige Barometerstand einen Einfluss auf das Befinden der Kranken ausübt. Der Emanationsgehalt der Atmosphäre ist auch nicht vom Barometerstand abhängig.

Werner (Hamburg).

b) Journalliteratur.

Deutsche medizinische Wochenschrift. 1912. Nr. 7.

Ulrichs: **Beitrag zum Nachweis des Magenkarzinoms durch die Röntgenographie.** Grosse Schattenaussparung an der grossen, kleinere an der kleinen Kurvatur.

Wetterer: **Beitrag zur Kenntnis der biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Wachstum der Pflanzen.** Aus Sonnenblumenkernen, die am dritten Tage der Quellung mit 5, 10, 20, 40 H bestrahlt wurden, entwickelten sich die Pflanzen langsamer und kümmerlicher bzw. überhaupt nicht, je nach Stärke der Bestrahlung. Auch die Samen der mit 10 H bestrahlten Pflanzen brachten im nächsten Jahre noch Kümmerlinge, während aus deren Samen regelrechte Sonnenblumen hervorgingen.

Nr. 8. Lazarus: **Therapeutische Methodik der Radiumemanation.** Ausführliche Arbeit unter Zugrundelegung von Versuchen an Tieren und Menschen. — Die Radiumemanation kann auf allen Wegen in den Körper eindringen. Die Emanation besitzt keine chemische Verwandtschaft zu den Körperflüssigkeiten, ist vielmehr nur physikalisch gebunden, sie verlässt daher den Körper sehr rasch wieder. Wie schnell dies geschieht, hängt von der Einverleibungsart ab. Am schnellsten wird sie ausgehaucht bei Einatmung, am langsamsten nach Aufnahme in den Verdauungstraktus. Im Körper wandelt sich die Emanation in ihre Zerfallsprodukte um, sie sammelt sich namentlich in allen Körperhöhlen an, hauptsächlich im Darmkanal. Die Dosierung und Anwendungsart ist bisher noch unvollkommen gewesen. Nach L.s Erfahrungen ist die Trinkkur, schluckweise in kurzen Zwischenräumen (20—30 Min.) 2—3 Stunden hintereinander das beste Verfahren, um das Blut gleichmässig mit Emanation anzureichern. Für besondere Zwecke empfiehlt er einen von ihm angegebenen Inhalationsapparat mit Vorrichtung, die ausgeatmete Emanationsmenge wiederzugewinnen. Selbst sehr hohe Dosen — Trinken von 100000 ME. — erwies sich als unschädlich.

Kraus: **Über die Bewegungen der Speiseröhre unter normalen und pathologischen Verhältnissen (auf Grund röntgenkinematographischer Untersuchungen).** Röntgenologische Untersuchungen, namentlich mit Zuhilfenahme der Kinematographie, lassen den Ablauf des Schluckaktes deutlich erkennen. Nach K.s Beobachtungen kommt beim Schlucken weicher Bissen dieser zuerst durch die Wirkung von Mundmuskulatur schnell durch die ganze Speiseröhre hinunter und erst hinterher folgen peristaltische Wellen der Speiseröhre selbst (Peristole). (Genaueres erscheint demnächst in der Ztschr. f. exp. Pathologie und Therapie.)

Nr. 11. Fujinami: **Über eine einfache Methode zur röntgenologischen Ermittelung der Saftsekretion im speiseleeren Magen.** Sein Verfahren gründet sich auf die Verwendung von untersinkenden und schwimmenden Wismutkapseln. Bei ganz leerem Magen müssen sie, zusammengeschluckt, auf dem Magengrund liegen, während sie bei vorhandenem Sekret voneinander mehr oder weniger Abstand haben. F. hat auch mit ihrer Hilfe festgestellt, wie hoch der Spiegel von bestimmten Flüssigkeitsmengen (20—100 ccm) im Magen steht. Für die Anwendung ist zu beachten, dass die Entleerung der Speisen durch vorangegangene Motilitätsmahlzeit erwiesen sein muss. Parasekretion (= Sekret im leeren Magen) lässt auf Vorhandensein von HCl im Mageninhalt schliessen, fehlende Parasekretion bei vorhandener Stagnation auf HCl-Mangel. Letzterer Befund erweckt Krebsverdacht.

Nr. 12. Kayser: **Die Leistungen des Röntgenverfahrens und der Glycyl-Tryptophanreaktion für die Diagnose des Magenkarzinoms.** Die Diagnose des Magenkarzinoms wird durch beide Verfahren entschieden erleichtert. Es werden Fälle als Karzinome erkannt, die sich sonst, namentlich durch die anatomische Lage der Geschwulst, nicht als solche erkennen lassen. Alle Fälle, die durch die genannten Verfahren sicher erkannt wurden, waren vorgeschrittene Krebse. Ob beide Verfahren die Frühdiagnose ermöglichen, ist zweifelhaft. Der positive Ausfall der Tryptophanreaktion macht Karzinom in hohem Grade wahrscheinlich, der negative schliesst aber das Bestehen eines solchen nicht aus. Fällt die Probe bei klinisch starken Karzinomverdacht positiv aus, so muss sie mehrmals wiederholt werden. — Die Technik der Tryptophanreaktion wird genau angegeben.

Nr. 16. Rave: **Zur Behandlung des Pruritus ani mit Röntgenstrahlen.** Bei den spontan entstandenen Fällen wurde voller Erfolg erzielt. Die Behandlung muss, auch nach Aufhören des Juckens, noch längere Zeit fortgesetzt werden.



Nr. 17. Albanus: **Die Methodik der Radiumbestrahlung in der Nasen-, Mund- und Rachenhöhle, im Kehlkopf, der Luftröhre und dem Schlund.** In kleinen Kapseln wird das Radium an die betreffenden Stellen gebracht Zur sicheren Befestigung wird an eine Hülle der Kapsel — Fingerling eines Zwirnhandschuhes — eine Michelsche Klammer angenäht, die mit einem besonderen Instrument an die anästhesierte Schleimhaut angekniffen wird. An manchen Stellen (Nasenhöhle z. B.) kann die Kapsel durch feste Tamponade sicher an der gewünschten Stelle festgehalten werden. A. gibt noch genaue Anweisung über die Art und Wirksamkeit der Anästhesierung und Anämisierung.

Nr. 17—18. Bier: **Über das Ulcus duodeni.** Sehr ausführliche Arbeit, die die grosse Wichtigkeit der Röntgenuntersuchung für die Erkennung des Leidens dartut.

Nr. 18. Zabel: **Zur Diagnostik von Magendarmkrankheiten mittels des alten Zeitinstrumentariums.** Bei richtiger Technik lassen sich für den praktischen Gebrauch völlig ausreichende Röntgenbilder mit Zeitaufnahme auch mit den älteren Instrumentarien herstellen, wie Z. an einer Reihe von Fällen zeigt. Stets wurde der Röntgenbefund durch den chirurgischen Eingriff bestätigt.

Nr. 20. Krönig und Gauss: **Zur Röntgenbehandlung der Myome.** Abwehr der gegen seine Methode erhobenen Angriffe. Wenn in der Freiburger Klinik noch immer viel Myome operiert werden, so hat das seinen Grund darin, daß die Kosten für die Röntgenbestrahlung noch zu hoch sind und daß letztere daher nur bei solchen Kranken angewandt werden kann, die einigermaßen die Kosten des Verfahrens decken. Auch sonst aus sozialen Gründen werden Myome gelegentlich operiert, die an sich für die Bestrahlung geeignet wären.

Nr. 21. Dessauer und Hergenhahn: **Technisches zur Fernaufnahme mit Röntgenstrahlen.** Beschreibung der Einrichtung. Der Patient steht an einem Massstab an der Wand, das Röhrenstativ ist genau gleich eingeteilt, so dass es jeden Augenblick richtig in die Höhe eingestellt werden kann. Die richtige Beckeneinstellung wird durch eine Linie auf dem Fussboden gewährleistet, welche die Achse des ganzen Systems bildet. Auch durch Einstellen mit dem Schirm kann man natürlich zentrieren. Herzaufnahmen aus 2 m mit Veifa-Blitzapparat liefern mit Verstärkungsschirm in $^1/_{200}$ Sekunde absolut scharfe und praktisch der natürlichen Grösse entsprechende Bilder.

Zeitschrift für Röntgenkunde und Radiumforschung. Bd. 14. Nr. 3.

Küpferle: **Röntgenologische Beobachtungen über Dünndarmbewegungen.** Der menschliche Dünndarm bewegt seinen Inhalt auf der Höhe der Verdauungstätigkeit sowohl vorwärts nach dem kaudalen Teil, wie auch hin und her, mischt ihn dadurch gehörig, bringt ihn mit der Darmwand in engere und öftere Berührung. Bei organischen Erkrankungen des Magens mit Störung der Pylorusfunktion können an den verschiedensten Stellen des Dünndarms Tonussteigerungen auftreten, deren Ursachen noch nicht genügend klar sind. Diese Tonussteigerung zeigt sich im Röntgenbild als stärkeres und deutlicheres Erscheinen der Dünndarmkonturen, so dass man häufig ein Ausgussbild zusammenhängender Dünndarmteile mit Hervortreten der Schleimhautfalten vor sich hat.

Nr. 4. Groedel und Levi: **Über einen Fall von doppeltem callösem Ulcus ventriculi.** Bei einem Mädchen mit schwerer Magenblutung fanden sich oberhalb des sehr tiefstehenden Magens zwei Nischen, in deren Grund Wismutbrei stehen blieb. Auf Grund dieser Zeichen wurden zwei nach dem Pankreas und der Milz durchgebrochene callöse Geschwüre angenommen. Die später vorgenommene Operation bestätigte die Diagnose. Die Geschwüre waren derartig ausgedehnt und verwachsen, dass eine Magenresektion sich nicht ausführen liess. Der Patient starb kurz darauf aus anderer Ursache, die Sektion bestätigte voll die Röntgendiagnose.

Klingelfuss: **Über die Messung der Grösse des Brennflecks und die Bestimmung der zulässigen Belastung bei einer Röntgenröhre.** Verschiebt man zwei genau zentrierte schmale Spalten in undurchlässigem Material von dem Brennfleck (ausserhalb der Röhre) während ein Leuchtschirm unmittelbar vor dem äusseren Spalt liegt, so wird der Schirm so lange aufleuchten, als die Ränderwandungen des inneren Spaltes das Einfallen der Strahlen zulassen. Aus messbaren Grössen lässt sich mittels einfacher Gleichung die Grösse des Brennflecks leicht errechnen. Sie ist praktisch wichtig, weil von ihr die Belastbarkeit der Röhre abhängt. Je kleiner der Brennfleck, um so konzentrierter die Kathodenstrahlenmenge, die auf ihn fällt und umso grösserer die Gefahr des Anstechens. Praktische Erprobung von Röhren verschiedener Herkunft ergab sehr wechselnde Grösse des Brennflecks.

Zeitschrift für Dermatologie und Syphilis. XVIII. 10.

Fritz M. Meyer: **Über Erfahrungen mit Adrenalinanämie (Reicher und Lenz) für die Röntgentherapie.** Die Adrenalinanämie ist nach Meyers Erfahrung frei von Nachteilen. Sie erlaubt, in möglichst kurzer Zeit grosse Strahlenmengen zu verabreichen, ohne die Haut zu schädigen. Spätreaktion wurde nur einmal beobachtet. Die Heilwirkung war zufriedenstellend, trat früher ein als bei anderen Verfahren, auch in solchen Fällen, die vorher der Röntgenbehandlung widerstanden. Ob neben den Röntgenstrahlen auch das Adrenalin selbst, z. B. bei Geschwülsten nekroseerzeugend wirkt, lässt sich noch nicht sicher entscheiden. Jedenfalls erscheint das Verfahren aussichtsvoll und der Nachprüfung wert.


Digitized by Google

Archives of the Roentgen-ray. Nr. 137.

Cole: **The complex motor phenomena of various types of unobstructed gastric peristaltic.** Der erste von vier Aufsätzen über die Magenperistaltik unter verschiedenen Umständen. Der vorliegende behandelt nur den regelrechten, nicht behinderten Ablauf der Magenbewegung. Verf. lehnt sich an die Erfahrungen und die Technik von Kaestle, Rieder und Rosenthal an. Die Magenbewegung ist keine einfache Wellenbewegung, sondern neben der pyloruswärts verlaufenden Peristaltik ist noch eine Systole und Diastole des gesamten Magens vorhanden. Die Bewegungen zusammen bilden ein geschlossenes Ganzes, das er gastric cycle nennt. Die einzelne peristaltische Kontraktion soll nicht mit dem gastrischen Cyclus verwechselt werden. Wenn der Magen Speisen enthält, beginnt die Kontraktion nahe dem Fundus und ist dort häufig ebenso tief wie am Pylorus. Gleichzeitig laufen meist mehrere Wellen durch den Magen. Abbildungen.

Hernaman Johnson: **The treatment of certain diseases of the alimentary tract by secondary X rays from metallic silver.** Die vom Silber ausgehenden Sekundärstrahlen sind in ihrer Radioaktivität etwa gleich den Röntgenstrahlen des Radiums. Um im Magendarmkanal liegende krankhafte Zustände mit Röntgenstrahlen zu behandeln, gibt Verf. ein „Silberfrühstück", bestehend aus Milch und Brot, das in ihr eingeweicht ist. Diesem Brei wird „präzipitiertes Silber" — welcher Art und wie hergestellt, ist nicht gesagt — zugesetzt und, wenn diese Mahlzeit bis zum gewünschten Punkte vorgedrungen ist, wird von aussen bestrahlt. Wann die Silbermahlzeit die Stelle erreicht, wird vorher auf gewöhnlichem röntgenologischen Weg festgestellt. In sechs Fällen von Geschwüren im Magen und Darm und einer von bösartiger Geschwulst des Pylorus, hat er sein Verfahren angewandt. Vier Besserungen. Der Tumor hat sich auch verkleinert. Er hat nur mit seiner Silbermethode behandelt.

Butcher: **The scientific aspects of radium-therapy.** Besprechung der Wirkung auf lebendes Gewebe und der verschiedenen Anwendungsweisen der Präparate. Trapp (Riesenburg).

Langenbecks Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 97. Heft 1. S. 1.

E. Rehn und Wakabayashi: **Die homoplastische Transplantation des Intermediärknorpels im Tierexperiment.** Entgegen den bisher auf dem Gebiete der Überpflanzung geübten Methoden, bei welchen nur die Knorpelscheibe transplantiert wurde, gingen die Verfasser bei ihren Versuchen so vor, dass sie die benachbarten Knochenteile (Epiphyse + Diaphysenabschnitt) mit überpflanzten. Sie gingen dabei von dem Gedanken aus, dass es unratsam ist, das Trauma des doppelten Durchsägens in die überaus empfindliche Knorpelsubstanz hinein zu verlegen. Die Versuche wurden an ca. zwei Monate alten Kaninchen desselben Wurfes angestellt; es wurde stets homoplastisch transplantiert. Benutzt wurde das Radiusköpfchen. Durch die Kontrolle des Röntgenbildes wird zunächst Aufschluss darüber erhalten, ob das Transplantat richtig steht, wobei die nicht operierte Extremität immer zum Vergleich heranzuziehen ist. Dann aber zeigte auch die Durchleuchtung die bemerkenswerte Tatsache, dass der Zwischenknorpel des Transplantats sich in bezug auf den Termin seiner Verknöcherung dem Zeitpunkte des Eintretens bei dem Empfänger anschliesst. War die Stellung des Transplantans zum Radius schlecht (Röntgenbild) so ergab auch die histologische Untersuchung schwere Störungen in der Struktur des Intermediärknorpels. Eingehende histologische Untersuchungen bestätigen die Brauchbarkeit des Verfahrens, welches zudem auch an einem Falle klinisch angewandt wurde, über den Verf. an anderem Orte bereits berichtet hat.

Heft 2. S. 360. Brüning: **Die Verletzungen der Zwischenknorpelscheiben des Kniegelenks und ihre Behandlung.** Eingehende Studie über die Zwischenknorpelscheiben des Kniegelenks unter berücksichtigung der Anatomie und Physiologie derselben. Zur Diagnose der Erkrankungen des Meniskus kann das Röntgenbild nur bei vorheriger Sauerstoffinsufflation angewandt werden, oder es kommt ohne dieses Hilfsmittel differentialdiagnostisch gegenüber den freien Gelenkkörpern in Frage.

Heft 4. S. 831. v. Frisch: **Über die Verwendung des Silberdrahtes in der Chirurgie.** Die Chirurgie macht heute von dem Silberdraht fast nur noch bei der Patellarnaht Gebrauch. Verfolgt man durch Röntgenkontrolle das Schicksal einer lege artis ausgeführten Patellarnaht, so zeigt sich jedoch auch hier relativ häufig, dass sobald energischere Anforderungen an das Kniegelelenk gestellt werden, der Draht reisst. Das Brechen desselben tritt an der Stelle ein, wo er durch die Funktion des Organs dauernd hin und her gebogen wird. Das Gelenk kann dabei durch die in dasselbe hineinragenden spitzen Enden oft noch sekundär geschädigt werden. Das gleiche gilt für das Einlegen von Silberdrähten in das Abdomen bei der Bauchnaht, wofür Verf. einen instruktiven kasuistischen Beitrag eines Falles liefert, in dem 18 Jahre nach einer Nabelbruchoperation ein Ileus auftrat, der durch Verwachsungen entstanden war, die sich an den Stellen, an denen der gerissene Silberdraht in die Bauchhöhle hineinragte, gebildet hatten.

Heft 4. S. 855. Orsós: **Die Prädilektionsstellen der indirekten Verletzungen und der chronischen traumatischen Erkrankungen der Halswirbelsäule.** Es wurden Versuche angestellt, deren Gegenstand in erster Linie die mechanische Erklärung der Prädilektionsstellen der Verletzungen der Halswirbelsäule war. Bei über 400 Leichenversuchen fiel die Läsion bei Retroflexion in 88% zwischen


Digitized by Google

den 5. und 7. Halswirbel, davon in mehr wie 50% zwischen den 6. und 7. Halswirbel. Bei Anteflexion kommen ²/₃ der Verletzungen im Experiment zwischen 7. Hals- und 2. Brustwirbel, wobei stets die Bandscheiben zunächst geschädigt werden. Diese Ergebnisse konnten an einem sinnreich konstruierten Modell nachgeprüft werden und wurden auch durch Röntgenogramme bestätigt. Weiter zeigte sich die interessante klinische Erscheinung, dass Prozesse, die zum Gebiet der Arthritis deformans der Wirbelsäule oder der Spondylitis deformans gerechnet werden, unter Umständen sich nur an diesen Stellen bei vollkommen intakter Wirbelsäule lokalisieren, wofür Verf. an den Krankengeschichten von 9 Fällen die Belege bringt. Es handelt sich um statische Überlastungsdeformitäten, deren letzte Ursache vielleicht darin zu suchen ist, dass die Patienten, die der arbeitenden Klasse angehören, vielfach zum Teil recht erhebliche Lasten auf dem Kopf zu tragen pflegen, wobei beim Gehen die Wirbelsäule in fortwährende Schwingungen versetzt wird.

Heft 4. S. 959. Waelli-Basel: **Uber die kongenitale Hernia diaphragmatica im Foramen Morgagni und ihre Röntgendiagnose.** Bei der Röntgenuntersuchung eines wegen lange Zeit bestehenden Magenleidens aufgenommenen Patienten zeigte sich eine Abknickung des Colon transversum derart, dass die Mitte in der Höhe des Proc. xiphoideus fixiert war, wobei der zu- und abführende Schenkel in einem spitzen Winkel aneinanderstiessen. Die Operation bestätigte die durch das Röntgenbild gestellte Diagnose einer Hernia diaphragmatica. Es handelte sich um eine Bauchfelltasche nach dem Brustraum zu, in der das Netz lag. An ihrem Rande war das Colon transversum fixiert. Das von Kienböck beschriebene Symptom der paradoxen respiratorischen Verschieblichkeit fehlte, da der Bruchinhalt nur aus Netz bestand. Verf. faßt auf Grund der Literatur die Vorteile der Röntgenuntersuchung bei Zwerchfellhernien in folgende Leitsätze zusammen: 1. Die Unterscheidung zu treffen, ob es sich um eine Hernie oder um eine Eventration handelt, ist möglich. Bei letzterer finden wir stets über den vorgelagerten Organen im Thorax einen lineären Schatten, welcher die Atembewegungen mitmacht ohne Veränderung seiner Kontur. 2. Es ist möglich, sich über den Inhalt des Bruchs Klarheit zu verschaffen. 3. Ebenso kann man sich über die Lage der Bruchforte und der nicht im Bruchsack befindlichen Darmabschnitte orientieren. 4. Die Frage, ob es sich um eine wahre oder falsche Hernie handelt, kann nicht entschieden werden. Sie hat auch keine praktische Bedeutung; ebensowenig ersehen wir aus der Röntgenaufnahme, ob die Hernie kongenitaler oder erworbener Natur ist. 5. Nicht zu vergessen ist, dass wir in der Bismutröntgenuntersuchung ferner ein geeignetes Mittel besitzen, nach der Operation das Ergebnis zu prüfen.

Heft 4. S. 1043. Bircher-Aarau: **Konservative oder radikale Herzchirurgie? Ein Beitrag zur Herznaht.** Kasuistischer Beitrag von zwei Fällen von Herzverletzung. Im 1. Falle (Schussverletzung) zeigte das Röntgenbild den Sitz der Kugel. Exspektatives Vorgehen, da bedrohliche Erscheinungen nicht vorhanden waren. Heilung. Der 2. Fall war eine Stichverletzung mit Herztamponade, die einen sofortigen Eingriff erforderlich machte. Heilung.

Bd. 98. Heft 1. S. 106. Büdinger: **Über pathologische Knochenstruktur.** Pathologisch-anatomische Studie über Veränderungen der Knochenstruktur bei pathologischen Prozessen. Zum Studium der feinsten Strukturverhältnisse kann jedoch das Röntgenverfahren nur in geringem Masse herangezogen werden, da es nur die besonders markanten Veränderungen in die Erscheinung treten lässt.

Heft 1. S. 274. Ewald: **Über einen Röntgenbefund bei Knöchelbruch und Fussverstauchung.** Das Auseinanderweichen der Malleolengabel mit und ohne Knöchelbruch wird noch allzuoft übersehen, sehr zum Schaden der Patienten, die hierdurch dauernd die Beschwerden des traumatischen Plattfusses davontragen. Es muss daher stets beim Röntgenbild auf eine für diese Verletzung typische Veränderung geachtet werden, d. h. ein Knochensplitter, der im Bereich des Malleolus externus sichtbar wird und daher rührt, dass das Lig. tibio-fibulare einen kleinen Knochenteil aus der Tibia mit herausgerissen hat. Dieser Befund weist viel sicherer auf ein Auseinanderweichen der Gabel, als der Abstand der bekannten Vertikallinie im unteren Tibiaabschnitt von der Fibula, da diese Distanz lediglich von der jeweiligen Röhrenstellung abhängt.

Ärztliche Sachverständigen-Zeitung. 1912. Nr. 10.

Albers-Schönberg: **Der Röntgenologe ist als Spezialarzt Eigentümer der von ihm hergestellten röntgenologischen Arbeiten.** Verf. präzisiert auf Grund seiner reichen persönlichen Erfahrungen den Standpunkt, den der Röntgenologe gegenüber dem den Patienten überweisenden Arzt, wie auch gegenüber dem Patienten selbst einzunehmen hat und fasst seine Ausführungen in folgende, auf dem 8. Kongress der Deutschen Röntgengesellschaft angenommenen Leitsätze zusammen: 1. Die Röntgenologie ist ein vollberechtigtes medizinisches Spezialfach, wie z. B. die Laryngologie, Ophthalmologie usw. 2. Der Röntgenologe ist ein Spezialarzt und wird als solcher von Ärzten oder Patienten zur Stellung oder Bestätigung einer Diagnose, entsprechend den allgemein üblichen Gebräuchen konsultiert. 3. Der Röntgenologe bedient sich neben den allgemeinen klinischen Methoden des Röntgenverfahrens. Er entscheidet, welches Verfahren (Aufnahme, Durchleuchtung, Orthodiagraphie, Tele-


Digitized by Google

röntgenographie usw.) zur Anwendung kommen soll. 4. Die zum Zweck der Diagnosenstellung angefertigten Platten, Diapositive, Schirmpausen, Orthodiagramme, Teleröntgenogramme usw. sind Eigentum des Röntgenologen in gleicher Weise, wie z. B. histologische Präparate dem konsultierenden Pathologen gehören. Es ist aber aus Gründen der Kollegialität selbstverständlich, dass der Röntgenologe auf Verlangen jederzeit freiwillig dem konsultierenden Arzt einen Abzug der Platten, ein Diapositiv oder dergleichen zur Verfügung stellen wird. 5. Die Abgabe von Platten, Abzügen usw. an Krankenkassen, Versicherungsgesellschaften usw. findet auf Grund besonderer Abmachungen statt. Ferner ist es Gebrauch, dass der Röntgenologe in Notsachen sein Material zur Verfügung stellt. 6. Der Röntgenologe kann freiwillig, kostenlos oder gegen Bezahlung dem Patienten einen Abzug oder dergleichen zur Verfügung stellen, jedoch ist anzuraten, dass dieses nur in solchen Fällen geschieht, in denen hierdurch keine Schädigung oder Beunruhigung des Patienten erfolgt.

Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde. 1912. Heft 4. S. 241.

Hauptmeyer-Essen: **Zur medikamentösen Therapie der chronischen Wurzelhautentzündung mit besonderer Berücksichtigung der röntgenologischen Befunde vor und nach der Behandlung.** Zur Behandlung der chronischen Wurzelhautentzündung stehen die verschiedensten Wege zur Verfügung. Von diesen zieht Verf. den „medikamentösen" in den Bereich seiner Betrachtungen. Hierbei wird das periapikale Gewebe durch das Foramen apikale vom Wurzelkanal aus therapeutisch angegriffen unter der Verwendung von Pasten, Medikamenten usw. Doch hat dieser konservative Weg Kontraindikationen, von denen vor allem die allzu grosse Ausdehnung des Prozesses zu nennen ist. Die Entscheidung dieser Frage ermöglicht allein das Röntgenbild. Verf. zeigt an einer Reihe ausgezeichneter Photogramme in welcher Weise das Röntgenverfahren zur Diagnose und zur Kontrolle der Wirksamkeit der therapeutischen Massnahmen angewandt wird.

Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie. Bd. 36. Heft 1. 1912.

Albers-Schönberg: **Zur Technik der gynäkologischen Röntgenbestrahlungen.** Auf frühere Publikationen über denselben Gegenstand zurückgreifend, legt Verf. eingehend seine Beobachtungen und Erfahrungen über die Röntgentherapie in der Gynäkologie dar. Es muss heute gefordert werden, dass der Erfolg ein sicherer ist, dass die Behandlung Schädigungen ausschliesst, endlich dass sie im Vergleich zur operativen Therapie nicht zu lange dauert. Den ersten beiden Aufgaben wird der derzeitige Stand der Technik gerecht. Die Frage der Dauer der Behandlung muss als eine untergeordnete betrachtet werden, denn Verf. teilt durchaus den Standpunkt Reifferscheidts, dass die Therapie die beste sei, die mit möglichst geringen Strahlenmengen auskommt. Zur Verwendung gelangt ein Induktor mit Wehneltunterbrecher, Wasserkühlröhre mit Bauerregulierung. Für den weniger Erfahrenen ist es empfehlenswert, bei der ersten Bestrahlung eine photographische Platte unterzulegen, die nach drei Minuten ein gut durchgearbeitetes Negativ der Symphyse, Becken usw. geben soll. Verf. betrachtet im Gegensatz zu Gauss als Maximaldosis $7^1/_2$ x pro Serie von drei Sitzungen. Die Röhre unter Anwendung der Kompressionsblende muss so stehen, dass die Lichtachse schräg in das kleine Becken hineinfällt. Es kommt dann weiter ein von Siemens & Halske nach den Angaben des Verf. angefertigter Tisch in Anwendung, der zugleich auch als Untersuchungstisch dienend, zur Bestrahlung von oben, unten und vaginal geeignet ist. Daneben findet das Abdecken der Patientin der bekannten Weise statt. In Fällen leichter Erytheme hat sich Zinkperhydrolvaseline gut bewährt. Bei tiefer greifenden Ulzerationen kommen chirurgische Massnahmen (Exzision, Transplantation) in Frage. Es haben sich dem Verf. folgende Anwendungsmodi ergeben: Induktor, Wasserkühlröhre mit stumpfem Brennpunkt, Walter 6—8, parallele Funkenstrecke 24 cm. 3—4 MA. Fokushautabstand 38 cm. Oberflächendosis pro Serie 10 x oder 5 H. Lederfilter. a) In langsamem Tempo: an drei aufeinanderfolgenden Tagen je 6 Minuten Bestrahlung, 14 Tage Pause, an drei aufeinanderfolgenden Tagen je 6 Minuten Bestrahlung, 14 Tage Pause usw. b) Bei Verwendung des Instrumentariums Siemens & Halske (vgl. oben). An drei aufeinanderfolgenden Tagen 6 Minuten Bestrahlung von oben, 8 Tage Pause. An drei aufeinanderfolgenden Tagen 6 Minuten Bestrahlung von unten, 8 Tage Pause. An drei aufeinanderfolgenden Tagen 6 Minuten Bestrahlung von oben, 8 Tage Pause usw. Die Behandlung wird im allgemeinen ambulant durchgeführt. Nur äussere Gründe lassen die Aufnahme auf die Station erforderlich erscheinen. Zuletzt bringt Verf. noch eine tabellarische Übersicht über die Gesamtkosten des Verfahrens.

Dermatologische Zeitschrift. Band 18.

Koppel und Levy-Dorn: **Über gleichmässige Röntgenbestrahlung grösserer Hautbezirke.** Das Problem der gleichmässigen Röntgenbestrahlung grösserer Hautbezirke kann bis heute nicht als gelöst gelten. Holzknecht hat zwar schon vor sieben Jahren genauere Vorschriften hierüber gegeben, doch haben seine Ausführungen nur Geltung für konkave und konvexe Flächen. Bei ebenen Flächen entsteht zunächst die Frage nach der Röhrenentfernung, wobei die Tatsache zu berücksichtigen ist, dass genau wie bei jeder Lichtquelle die Strahlungsenergie abnimmt im Quadrat der Entfernung. Allen


Digitized by Google

Messungen muss die Fokushautdistanz nicht dagegen die Röhrenhautdistanz zugrunde gelegt werden. Holzknecht hat schon die „mehrstellige Totalbestrahlung“ vorgeschlagen, d. h. wenn die zu bestrahlende Partie grösser als 15 cm im Durchmesser ist, soll der Fall von mehreren Fokusstellungen aus bestrahlt werden. Da jedoch diese Vorschrift für die Praxis die Möglichkeit der Über- bzw. Unterdosierung in sich trägt, hat Verf. auf Grund trigonometrischer Studien, deren Einzelheiten im Original nachzulesen sind, folgende Formel aufgestellt:

$$\frac{w\,(h^2 + a^2)\,s}{2\,e^2}.$$

Hierbei bedeuten: w = Menge der gewünschten Röntgeneinheiten; h = Fokushautbestand; a = halber Abstand der Foci voneinander; s = Minuten (Sekunden), in denen bei Aichung der Röhre in e cm Fokushautdistanz die Röntgenlichteinheit erreicht wurde.

Die Röhre muss geaicht sein, so dass bekannt ist innerhalb welcher Zeit eine Volldose (Sabouraud und Noiré) erreicht wird. An einem praktischen Beispiel wird der Wert der neuen Methode dargestellt.

In einem Anhang zur Arbeit des Verfassers gibt Levy-Dorn durch ziffernmässige Werte einige praktische Winke zur Methode des Verfassers.

Lyon médical. 28. I. 1912. Nr. 4.

Giulani et Arcelin: **Calcul du rein. Pyélotomie.** Gelegentlich einer ärztlichen Untersuchung wegen Husten wird im Urin die Anwesenheit von Albumen und roten Blutkörperchen festgestellt, ohne dass jemals von Seiten der 25 Jahre alten Patientin Krankheitserscheinungen, welche auf eine Erkrankung der Nieren hindeuteten, geäussert worden wären. Der Ureterkatheterismus lieferte rechts rote Blutkörperchen, links rote Blutkörperchen + Zylinder. Erst die Röntgenuntersuchung klärte den Fall als Nephrolithiasis rechts auf. Verschiedene Aufnahmen zeigten einen Solitärstein in verschiedener Lage, so dass schon vor der Operation dessen Verschieblichkeit festgestellt worden war. Pyeolotomie. Das Nierenbecken bleibt offen. Heilung ohne Fistelbildung. Leider liegen keine näheren Angaben darüber vor, wie sich die Verfasser die Anwesenheit von Zylinder und roten Blutkörperchen auf der gesunden (linken) Seite erklären und ob diese nach der Operation verschwanden.

Lyon médical. Séance de la société de médecine de Lyon. 20. XI. 1911.

Balvary et Arcelin: **Evolution d'un pneumothorax artefical (type normal).** Ein Fall von Phthisis pulmonum bei einer 27 Jahre alten Patientin, der erfolgreich nach Forlanini mit einem künstlichen Stickstoffpneumothorax behandelt wurde. Es wurden im ganzen in 4 Sitzungen 2200 ccm Stickstoff in die linke Pleurahöhle injiziert. An Hand der Röntgenphotogramme war genau der Einfluss des artefiziellen Pneumothorax auf die Organe der Brusthöhle festzustellen. Die Lunge retrahiert sich gleichmässig nach einem Mittelpunkte zu, der dem Lungenhilus entspricht. Etwa vorhandene Adhäsionen der Pleura pulmonalis und costalis werden deutlich sichtbar. Das Herz wird während der Inspiration nach der gesunden, während der Exspiration nach der kranken Seite verlagert. Das Zwerchfell tritt auf der kranken Seite deutlich tiefer. 4 Abbildungen.

Lyon médical. 1911. Nr. 5. 4. II. 1911.

Arcelin: **Ulcération du nez datant de seize ans cicatrisée par de très faibles doses de rayons X.** Ein 61 Jahre alter Mann leidet seit 16 Jahren an einer langsam sich vergrössernden Exulzeration des rechten Nasenflügels. Er ist wiederholt erfolglos mit Hochfrequenzströmen behandelt worden, ebenso war die Röntgenbestrahlung erfolglos, solange hohe Dosen gegeben wurden. Erst als man dazu überging, den Kranken mit sehr schwachen Dosen zu behandeln, trat nach zwei Sitzungen rasch Epidermisierung auf. Da jedoch eine mikroskopische Untersuchung fehlt, konnte die Diagnose Lupus nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, so dass nach Ansicht des Ref. bei der praktischen Verwertung des mitgeteilten Resultats immerhin Vorsicht geboten erscheint.

Nr. 4. Sargnon et Arcelin: **Dilatation de l'oesophage.** Zwei Fälle von Ösophagusdilatation. Im ersten Falle handelte es sich um einen 54 Jahre alten Patienten, der seit 5 Monaten an Schluckbeschwerden litt. Da die Natur der 35 cm tief sitzenden Stenose nicht sofort mit Sicherheit zu eruieren war, wurde zunächst eine Magenfistel angelegt. Erst wiederholte Untersuchungen auch mit dem Ösophagoskop zeigten, dass es sich um eine spastische Kontraktur handelte. Der andere Fall war ein Kardiospasmus, der bei einem 32 Jahre alten Manne bestand. Hier konnten 700 g Wismutbrei in den enorm dilatierten Ösophagus eingefüllt werden. (Abbildung.) Das Bild in diesem Falle wurde von vorn gemacht, da im schrägen Durchmesser das freie Mediastinum vollkommen von der dilatierten Speiseröhre bedeckt war. Man sieht in dem sehr gut gelungenen Momentbild ($^1/_{10}$ Sekunde, Verstärkungsschirm, 80 cm Röhrenabstand) deutlich sich den erweiterten Ösophagus vom Herz- und Diaphragmaschatten abheben.

Digitized by Google

Nr. 14. 7. IV. 1912. pg. 769. Arcelin: **Radiographie d'un calcul salivaire de la glande salivaire.** Kasuistischer Beitrag eines Speichelsteins der Glandula sublingualis, dessen Vorhandensein durch das Röntgenbild seine Bestätigung fand. Die Aufnahme wird am liegenden Patienten gemacht bei hyperextendiertem Kopf. Der Patient bekommt eine Platte in den Mund und die Röhre wird auf die Regio submentalis zentriert. E. Hayward (Berlin).

Zentralblatt für innere Medizin. 1912. Nr. 13.

Kemen: **Radiuminhalations- und Trinkmethode.** Die von Gudzent beschriebene Anreicherung des Blutes an Emanation während der Inhalationsdauer konnte Verf. nicht beobachten. Während der ganzen Dauer der Inhalation blieb der Emanationsgehalt des Blutes gleich hoch, und zwar entsprechend dem Absorptionskoeffizienten gleich $^1/_5$ der in der Inhalationsluft enthaltenen Menge. Kurze Zeit (15 Minuten) nach Beendigung einer zweistündigen Inhalation (5 ME. in 1 Liter Luft) war im Blut keine Emanation mehr nachweisbar. Nach einmaligem Trinken von Emanationswasser war während $2^1/_2$ bis 3 Stunden Emanation im Blut nachweisbar. Bei der Trinkmethode verläuft die Emanationskurve im Blut ähnlich wie in der Exspirationsluft. Bei gleichem Emanationsaufwand ist die Trinkmethode der Inhalationsmethode mit Bezug auf den Emanationsgehalt des Blutes um ein Vielfaches überlegen.

Zieglers Beiträge. Bd. LII. Heft 2.

Alexander: **Syphilis der fötalen Wirbelsäule auf Grund der Untersuchung mit X-Strahlen.** Zeichnungen nach Röntgenaufnahmen einzelner Wirbel eines 32 cm langen Fötus, die die verschiedenen Ossifikationstypen und charakteristischen Syphilisbilder an der Verknöcherungszone zeigen. Die nachweisbaren luetischen Veränderungen stehen im Zusammenhange mit der Entwicklungsphase der normalen Knochenbildung und finden sich also entsprechend den verschiedenen Verknöcherungsperioden an verschiedenen Wirbeln zu derselben Zeit an verschiedenen Stellen ausgeprägt.

Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde. Bd. 43. S. 81.

Ebstein: **Hypertrichosis und Spina bifida occulta.** Mitteilung zweier einschlägiger Fälle, bei denen lokalisierte Hypertrichosis mit Spina bifida occulta verbunden war. Die einwandfreie Aufklärung erfolgte durch die Röntgenphotographie.

Deutsches Archiv für klin. Medizin. Bd. CIV. S. 371.

M. Otten: **Die Bedeutung der Orthodiagraphie für die Erkennung der beginnenden Herzerweiterung.** Verf. gibt auf Grund zahlreicher und sorgfältiger orthodiagraphischer Untersuchungen eine kritische Darstellung ihres klinischen Wertes. Er geht genau auf die durch Alter, Geschlecht, Gewicht, Grösse, Brustkorbbau, Atmung und Körperhaltung bedingten Schwankungen ein, die aber doch so gesetzmässig sind, dass Normalwerte zu fixieren möglich waren. Grösse, Form und Lage des Herzumrisses sind besonders bedeutungsvoll. O. zeigt, dass fast immer das Orthodiagramm bei genügender Übung so ausgeführt werden kann, dass alle wichtigen Punkte, auch die Herzspitze unter der linken Zwerchfellslinie erkennbar und zu Messungen verwendbar sind. Für alle Körperlagen sind Normalwerte möglich und nötig; im allgemeinen verdient die horizontale Lage den Vorzug, doch ist sie bei einer Anzahl schwerer kranker Personen nicht verwendbar. Während in zweifelhaften Fällen die Bestimmung der Grösse des Herzens wenig leisten kann, da die Minimal- und Maximalnormalzahlen oft weit voneinander entfernt sind, ist dabei die Form des Herzsilhouette oft von entscheidender Bedeutung, namentlich die Stellung des Herzens (schräg, steil, quer), sowie die Form der einzelnen Bogen des Umrisses. Bei schweren klinischen Erscheinungen sind aber sowohl die Grössen- als auch die Formbestimmung des Herzschattens von Wichtigkeit; auch die Lage des Herzens ist zu beachten. Bei leichteren oder gar zweifelhaften Veränderungen sind es wieder vornehmlich die wechselnden Formen, mehr als die Grösse des Herzumrisses, die die Diagnose stützen. Die Ausmessung der Umrissfläche hält O. für zu subjektiv, um zu Vergleichen verwendet zu werden. Die ausgezeichnete Arbeit ist von einer Anzahl sehr lehrreicher Orthodiagramme begleitet.

Bull. et mém. de la soc. de radiologie de Paris. 1912. Januar.

Desternes: **Ulcus penetrans bei Sanduhrmagen.** Kasuistische Mitteilung: Es fanden sich die von Haudek verlangten diagnostischen Zeichen: besonders gelagerter Wismutflecken an der kleinen Kurvatur mit überstehender Luftblase, längere Verweildauer des Wismut an dieser Stelle, Nichtbeeinflussbarkeit dieses Fleckes durch Palpation.

Idem: **Die radiologische Diagnostik der Cholezystitis calculosa.** Bei einem Falle von Cholelithiasis zeigte das Röntgenbild deutlich die vergrösserte Leber, sowie die sehr vergrösserte, zwei Steine enthaltende Gallenblase.

1911. Dezember. Desternes und J. Belot: **Zur Radiographie der Appendix.** D. konnte bei einer chronischen Appendizitis den Wurmfortsatz radiographisch darstellen. Die nachfolgende Operation erwies, dass die radiographische Feststellung betr. Lage, Form usw. richtig gewesen war. B. konnte sich


Digitized by Google

sogar radiographisch in einem Falle davon überzeugen, dass man gelegentlich die Appendix sehen und sich von ihrer Verschieblichkeit überzeugen kann.

Arch. des mal. de l'appareil digestif. 1911. Nr. 11.

Talma Utrecht: **Études roentgenologiques sur la situation de l'estomac.** Verf. wendet sich gegen die von den Röntgenologen in den letzten Jahren präkonisierte Form des normalen Magens. Die mit Hilfe von Wismutbrei gewonnenen Bilder zeigen nur einen Teil des Magens links von der Wirbelsäule. Er allein ist gefüllt. Ein grosses Stück des Organs bleibt unsichtbar, d. h. alles was rechts von der Mittellinie bis zum Pylorus liegt, welch letzterer beim Gesunden und selbst bei den meisten pathologischen Prozessen unter dem Lobus quadratus hepatis sich befindet. Dieser meist unsichtbare Teil lässt sich übrigens auch mit den Röntgenstrahlen demonstrieren; man braucht bloss die Durchleuchtung, statt nach Wismutfüllung, unter vorsichtiger Lufteinblasung vorzunehmen.

Archives des malad. du coeur. des vaisseaux et du sang. Bd. III. pag. 641.

P. Menetrier et A. Touraine: **Action des rayons de Roentgen sur le sang dans le diabète.** Röntgenbestrahlung der Leber macht bei mageren Diabetikern nach vorübergehender Steigerung eine anhaltende Verminderung der Zuckerausscheidung. Bei fetten Diabetikern fehlt die primäre Glykosuriesteigerung. Der Unterschied ist nach der Meinung der Autoren darin begründet, dass bei den schweren Diabetesformen die roten Blutkörperchen sehr fragil sind und, durch die Röntgenstrahlen abgetötet, Zucker in die Zirkulation gelangen lassen, der jetzt zur Glykosuriesteigerung führt. Bei den leichten Diabetesformen sind die Blutkörperchen nicht so leicht zerstörbar.

Policlinico. 1911. September.

Perussia: **La diagnosi radiologica du carcinoma gastrico.** P. fasst die Resultate seiner Röntgenuntersuchungen, gewonnen im radiologischen Institut in Mailand, in folgenden Sätzen zusammen: Eine sichere und frühe Diagnose des Magenkrebses durch Röntgenstrahlen zu stellen, ist so gut wie unmöglich. Da, wo andere klinische Methoden den Verdacht auf Magenkarzinom rechtfertigen und doch ein sicherer Befund bei der Palpation fehlt, kann die radiologische Untersuchung oft mit Sicherheit die Diagnose ermöglichen; dies gilt speziell für die Formen von Scirrhus. Ist die klinische Diagnose bereits gestellt, so kann die radiologische Untersuchung ausser der Bestätigung der Diagnose genaue Daten über den Sitz und die Ausdehnung des neoplastischen Prozesses liefern, sowie über die Aussichten eines operativen Eingriffes. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass klinische Diagnose auf einen Tumor gestellt ist, und doch der Befund der Röntgenuntersuchung negativ ausfällt. Endlich kann in vielen Fällen schwieriger differentialdiagnostischer Art zwischen gastrischem und extragastrischem Tumor die radiologische Untersuchung die Lage des Tumors am Magen ausschliessen und genauer die Beziehungen des Magens zum neoplastischen Prozess feststellen, als dies die klinische Untersuchung allein vermag.

Werner (Hamburg).

Wiener klinische Wochenschrift. 1912. Nr. 16.

J. Tornai-Pest: **Ein neuer Durchleuchtungsapparat.** Beschreibung und Abbildung einer Durchleuchtungsvorrichtung.

Nr. 18. A. Zimmern und C. Cottenot-Paris: **Der Einfluss der Bestrahlung der Nebennieren in physiologischer und therapeutischer Hinsicht.** Durch Bestrahlung der Nebennieren gelingt es, ein auffälliges Absinken des abnorm gesteigerten Blutdruckes zu erzielen, womit auch sofort die subjektiven Beschwerden verschwinden, welche mit der Hochspannung im Gefässsystem einhergehen.

Nr. 21. H. v. Haberer-Innsbruck: **Ein Fall von Röntgenkarzinom.** Im Anschluss an eine im Jahre 1901 in Holland wegen amenorrhoischen Beschwerden vorgenommene Bestrahlung entwickelte sich im Laufe der Jahre eine chronische Röntgendermatitis der Bauchhaut, in dessen Mitte ein Ulkus entstand. Exzision der erkrankten Hautfläche. Im Bereich des Ulcus findet sich mikroskopisch ein Karzinom. (Epitheliales Karzinom mit Kankroidperlen und ausgedehnten Zellnestern.) Trotz der mangelhaften technischen Angaben seitens der Patienten (3 Wochen täglich 10 Minuten Bestrahlung) muss eine erhebliche Überdosierung angenommen werden. Wenn der Fall auch aus früherer Zeit stammt, so sind doch kasuistische Mitteilungen, besonders in Wochenschriften zu begrüssen, da selbst heute noch gelegentlich Röntgendiagnostik und -therapie getrieben wird ohne vorherige genügende spezialwissenschaftliche Ausbildung. Hierdurch kann, wie H. mit Recht sagt, die röntgenologische Wissenschaft, nach Ansicht des Referenten, unverdienterweise in Misskredit kommen.

Nr. 20. M. Sgalitzer-Wien: **Über Fistelbehandlung mit Beckscher Wismutpaste.** Auf Grund seiner Erfahrungen an 80 Fällen kommt S. zu folgender Auffassung. Die Becksche Wismuttherapie ist nach den Ergebnissen der Literatur bei Fisteln der Brust- oder Bauchhöhle, bei Gelenken und Abszessen wegen der Gefahr der Intoxikation nicht anzuwenden. Nur in seltenen Ausnahmefällen als ultima ratio kann die Therapie bei alten Empyemen, ferner bei fistelnden Gelenksprozessen und Abszessen angewendet werden, nachdem der Patient auf die damit verbundenen Gefahren aufmerksam gemacht wurde. Als



Maximaldosis sind 30 cm³ der 10%igen Wismutpaste (entsprechend 10 cm³ der 30%igen Wismutpaste) anzusehen. Diese Behandlung darf jedenfalls nur in Krankenanstalten durchgeführt werden. Bei Auftreten von Vergiftungserscheinungen (Stomatitis) ist der Abszess, beziehungsweise das Gelenk sofort zu eröffnen und durch Excochleation der Granulationen möglichst gründlich von den Pastenresten zu befreien. Bei Kindern, die viel leichter Wismutintoxikationen bekommen, darf diese Therapie unter keinen Umständen Anwendung finden. Bei geschlossenen Abszessen ist sie unbedingt verwerflich. Bei alten tuberkulösen Knochenprozessen, sowie bei Weichteilfisteln, welche weder in eine Abszesshöhle, noch in einen serösen Hohlraum führen, sind die Wismutinjektionen, bei Ausschliessung von Patienten mit Prozessen in Achselhöhle oder Schenkelbeuge, bei Anwendung nicht zu grosser Mengen (Maximaldosis 30 cm³ der 33%igen Wismutpaste) bei geeigneter Technik (nicht zu hoher Druck) als ungefährlich zu bezeichnen. Bei Kindern soll statt einer 30%igen eine 10%ige Wismutpaste nur in möglichst geringer Menge in Anwendung kommen und womöglich nur bei kurzen geraden Fisteln. Obwohl die auf der Eiselsbergschen Klinik erzielten Erfolge nicht so bestechende sind wie die von Beck berichteten, so sind sie doch sehr bemerkenswert, da sie durch andere Mittel in so kurzer Zeit bestimmt nicht erreicht worden wären. Bei 81% der Patienten wurde nach wenigen Einspritzungen eine günstige Wirkung beobachtet. Wenn auch vollkommene Heilung selten war, so trat bei manchen Kranken doch so bedeutende Besserung ein, dass sie nach monatelanger Arbeitsunfähigkeit ihren Beruf beschwerdefrei wieder aufnehmen konnten. Mit Rücksicht auf die Gefahrlosigkeit des Verfahrens, bei Verwendung geeigneter Fälle, und die günstigen therapeutischen Erfolge kann die Wismutbehandlung bei chronischen fistulösen Knochenprozessen, sowie bei Weichteilfisteln, die in keinen Hohlraum führen, mit den angeführten Einschränkungen warm empfohlen werden.

S. Erdheim-Wien: **Über Wismutintoxikation bei Behandlung nach der Methode von Beck (Chicago).** E. fügt den in der Literatur bekannt gewordenen Fällen von Vergiftungserscheinungen, die er zusammengestellt hat, einen weiteren eigenen Fall an (Injektion von 60 cm³ 33%ger Wismutpaste in eine Thoraxfistel nach Empyemoperation). Er hält den therapeutischen Erfolg für unsicher, die Gefahr einer Gesundheitsschädigung für zu gross, als dass die Methode zur allgemeinen Verwendung in- und ausserhalb von Krankenanstalten empfohlen werden könnte. Auch bei sorgfältigster Auswahl der Fälle rät er zur grössten Vorsicht

A. v. Decastello-Wien: **Über Veränderungen an den Nebennieren nach Röntgenbehandlung.** Im Anschluss an die Mitteilung von Zimmern und Cottenot aus Nr. 18 d. W. kl. W. berichtet D. über Versuche, die er vor vier Jahren unbeendet abbrechen musste. Auch er sah damals, gemeinsam mit Kienböck wiederholt Veränderungen an den Nebennieren, hauptsächlich bei Mäusen Die normale Grösse der Nebennieren nimmt oft um ein Beträchtliches ab, ausserdem ändert sich die Farbe, die vom gelblichen ins graurötliche übergeht.

Nr. 22. O. v. Frisch-Wien: **Über Metatarsus varus congenitus.** Auf Grund der an der Hand eines eigenen Falles eingehend studierten Röntgenogramme, kommt F. zu der Überzeugung, dass es sich bei den Leiden wahrscheinlich um eine fehlerhafte Anlage im Fussskelett handelt, und zwar allem Anschein nach in den Keilbeinen.

Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. XXIV. Bd. Heft 1.

M. Krüger-Cottbus: **Zur tabischen Arthropathie.** An der Hand von 11 eigenen Fällen, von denen 7 das Knie- und 4 das Fussgelenk betrafen, bespricht K. kurz Diagnose, Verlauf, Therapie und Ätiologie der tabischen Gelenkerkrankungen. Zur Unterstützung der Diagnose findet K. die Nonnesche Reaktion praktisch wertvoll. Im Röntgenbild sind bei der tabischen Arthropathie die weitgehenden proliferierenden und destruierenden Prozesse, die annähernd parallel verlaufen und zu starken extrakapsulären Verknöcherungen führen, typisch. Dagegen ist es noch nicht bekannt, dass der Prozess häufig mit einer Knochenusur beginnt. Im Röntgenbild ist dies oft deutlich zu sehen.

Heft 2. J. Schreiber-Königsberg: **Zur experimentellen Pathologie und Chirurgie des Schluckapparates (Ösophagoplastik).** Die Untersuchungen Sch.s widersprechen den Ausführungen Meltzers und Kaznelsons, nach denen der Schluckakt sich normalerweise als ein in einem Akte mit Augenblicksgeschwindigkeit vollziehender Spritzvorgang darstelle. Auch für die beschriebenen Fälle von Ösophagoplastik kann nicht gesagt werden, dass flüssige Nahrung wie normal geschluckt werde, oder dass „die Speisemassen sofort in den Magen fallen". Das jejunale Verbindungsstück hält die verschluckte Nahrung viel länger und in viel grösserer Menge zurück, als dies bereits die normale Cardia (Pars epicardiaca) der Regel nach tut. Gute und instruktive Reproduktionen sind beigegeben. (Das seit einiger Zeit geübte Verfahren des Verlages, jedesmal die betreffenden Seiten im Text, auf welchen sich eine Röntgenogrammreproduktion befindet, auf Glanzpapier zu drucken, ist auf das dankbarste zu begrüssen und äusserst nachahmenswert. D. Ref.)

Deutsche Militärärztliche Zeitschrift. 1912. Heft 10.

Glogau-Hannover: **Über Herrichtung von Röntgenabzügen.** G. empfiehlt Röntgenabzüge, welche


Digitized by Google

für Akten bestimmt sind, auf starkem Bromarytpapier herzustellen, den Abzug in 10 cm breite Längsstreifen zu zerschneiden und diese mit $2^1/_2$ cm breiten Leinwandstreifen wieder zusammenzukleben, so dass sich die Bilder nach innen zusammenklappen lassen. Ausserdem fertigt er sich Papptaschen mit Heftrand an, in die die Abzüge hineingelegt werden. Auf diese Weise geschützte Röntgenabzüge halten sich in den Akten dauernd. Bei den grössten Formaten photographiert G. die Platte direkt auf Entwicklungspapier, so dass er kleine Positive erhält.

Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Radium und verwandte Gebiete. 1912. Nr. 5.

A. Stein-Wiesbaden: **Über die perkutane Anwendung radioaktiver Substanzen speziell des Aktiniums.** Stein hat Versuche mit den „Radiofirmkompressen" der Firma L. Marcus, Berlin C 27 angestellt, die zu „vortrefflichen therapeutischen Resultaten" führten. Als Hauptindikationen kommen rheumatische, gichtische und neuralgische Erkrankungen in Betracht, doch hatte St. auch bei nervösen Kopfschmerzen, Ohrensausen und chronischen Bronchialaffektionen gute Erfolge. In geeigneten Fällen wird mit Diathermiebehandlung kombiniert. Haenisch (Hamburg).

W. Lindrum: **Die Beziehungen zwischen Oberflächen- und Tiefenwirkung harter Röntgenstrahlen ohne und mit Benutzung von Filtern.** Dissertation. Halle 1912. Bei Bestrahlung der Hoden etwa $^1/_2$ Jahr alter Kaninchenböcke mit Röntgenstrahlen der Härte von 6—7 W. ergab sich die aus 35 cm Abstand zur Sterilisierung nötige Strahlenmenge: ohne Filter zu 3,5 Kienböckeinheiten, mit Filtern aus 2, 4 und 6 cm dicker Wasserschicht zu bzw. 6,5, 7 und 8 Einheiten, mit 5,5 mm dicker Glasplatte zu 10 und endlich mit dieser Platte + 4 cm dicker Wasserschicht zu 11 Einheiten. Bei Anwendung der 4 cm Wasser allein wurde dabei die Oberfläche derselben von 39,3 Einheiten getroffen und, als noch die 5,5 mm dicke Glasschicht davor geschaltet war, von 25,5 Einheiten. Auf Grund dieses Zahlenmaterials kann man nun verschiedene interessante Berechnungen anstellen, z. B. annähernd voraussagen, wieviel Einheiten man aufwenden muss, um einen in der Tiefe von 4 cm im Körper sitzenden Tumor zu zerstören und ferner zugleich auch, inwieweit dabei die durchstrahlte Haut in Mitleidenschaft gezogen wird. Voraussetzung ist dabei allerdings, dass die Zellen des Tumors von der gleichen Empfindlichkeit sind wie die der Kaninchenhoden. Dann sind nämlich zur Zerstörung des ersteren nach dem Obigen ohne Filter 7 und mit 5,5 mm dicker Glasplatte 11 Einheiten notwendig. Die Hautoberfläche wird aber dabei im ersteren Falle von 39,3 und im letzteren nur von 25,5 Einheiten getroffen; sie ist aber im letzteren Falle sogar noch viel weniger gefährdet als es nach diesen Zahlen erscheint, denn die schädigende Wirkung der nicht gefilterten und der durch Glas von 5,5 mm Dicke gefilterten Strahlen verhält sich ja nach dem obigen Versuchen wie 10 : 3,5, so dass also die Haut bei der beabsichtigten Zerstörung des Tumors bei Anwendung der 5,5 mm dicken Glasplatte $\frac{39,3}{25,5} \cdot \frac{10}{3,5} = 4,4$mal so gut geschützt ist, wie wenn man denselben Zweck ohne Filter erreichen wollte.

Archives of the Roentgen ray. Bd. 16. S. 30. 1912. Nr. 143.

F. Hernaman-Johnson: **Sekundäre Röntgenstrahlen: ihr Gebrauch und ihre Aussichten in der Medizin.** Nach den Untersuchungen von Barkla u. a. sind die von den Röntgenstrahlen in einem Stoffe erzeugten sekundären Röntgenstrahlen, wenn dessen Atomgewicht kleiner als 40 ist, lediglich zerstreute Primärstrahlen. Stoffe ferner, deren Atomgewicht zwischen 40 und 140 liegt, also z. B. Eisen, Kupfer, Zink, Silber, Zinn usw., senden hierbei Sekundärstrahlen aus, die für jedes Element charakteristisch sind, und deren Durchdringungsvermögen mit dem Atomgewicht des Elementes wächst. Diejenigen des Eisens z. B. werden schon in 0,04 cm Wasser auf die Hälfe reduziert, während die Halbwertsschicht derjenigen des Silbers 1,5 cm, und derjenigen des Ceriums 6 cm ist. Die Atomgewichte dieser drei Stoffe sind bzw. 56, 108 und 140. Es muss jedoch, wenn diese sekundäre Röntgenbestrahlung entstehen soll, die sie erzeugende primäre Strahlung härter sein als sie. Die Elemente, deren Atomgewicht grösser als 140 ist, also z. B. Blei, Wismut usw. geben nur eine sehr schwache sekundäre Röntgenstrahlung, dafür aber eine ziemlich starke sekundäre Kathodenstrahlung. Das Durchdringungsvermögen der letzteren ist jedoch so gering, dass sie z. B. schon durch ein Blatt Papier vollkommen absorbiert wird. Verf. gibt mehrere Beweise dafür an, dass diese sekundäre Kathodenstrahlung des Bleies und Wismuts therapeutisch unschädlich ist, so dass also nach ihm auch von ihrer Seite bei Untersuchungen mit Wismutmahlzeiten keine Schädigungen der Darmwände zu befürchten seien. Andererseits sei aber sehr wohl möglich, die sekundären Röntgenstrahlen der Metalle mit einem Atomgewicht zwischen 40 und 140 mit zur therapeutischen Wirksamkeit heranzuziehen, und zwar teils zur Verstärkung der Wirkung der primären Strahlen, teils auch zur Erzielung besonderer Wirkungen. Je dicker im letzteren Falle das zu beeinflussende Organ ist, um so höher wird man nach obigem das Atomgewicht des Sekundärstrahlenmetalles nehmen. Verf. empfiehlt besonders das Silber. Es ist jedoch nur in wenigen Fällen möglich, das Metall in Plattenform zu benutzen (Nase, Mund, Harnröhre), im allgemeinen wird man es daher als Pulver verwenden. Näheres darüber ist bereits früher vom Verf. berichtet (s. Fortschr. Bd. 18, S 235). Vergiftungen sind bei Anwendungen des metallischen Silbers nicht zu be-


Digitized by Google

fürchten. Die Methode ist besonders bei der Behandlung bösartiger Geschwüre des Verdauungsweges zu empfehlen, und wenn sie auch noch keine definitive Heilung gebracht hat, so hat sie doch sehr zur Linderung der Schmerzen beigetragen. Die weiteren Darlegungen des Verf. enthalten vorzugsweise nur Vorschläge betreffs Anwendungsmöglichkeiten der sekundären Strahlungen, die grösstenteils wenig Aussicht auf praktische Anwendung haben dürften. Walter (Hamburg).

Archives of the Röntgen-Ray, Nr. 141.

Wullyamoz: **Die Extraktion von Fremdkörpern.** W. extrahiert Fremdkörper aus den oberen Luft- bzw. Speisewegen bei Leuchtschirmbeobachtung mittels rechtwinklig gebogener Fasszangen.

Nr. 142. C. Thurstan-Holland: **Die Diagnose der Blasensteine.** H. hat im Laufe der letzten 5—6 Jahre 1500 Steinuntersuchungen der Harnwege vorgenommen. Jedesmal wenn die Frage der Nieren- oder Uretersteine in Betracht kam, wurde auch eine Radiographie der Blase vorgenommen. Danach — und darin stimmen alle Untersucher überein — sind Uratsteine radiographisch nicht darstellbar, einerlei in welchem Teile des Urogenitaltraktus sie sich befinden. Dabei entziehen sich sogar gehäuft liegende Uratsteine völlig der Abbildung, vorausgesetzt dass es sich um reine Uratsteine handelt. Von dieser Einschränkung abgesehen ist die radiographische Untersuchung der Blase die einfachste und sicherste Methode der Blasensteinuntersuchung. Die Radiographie erlaubt keine Angaben darüber, ob die photographierten Steine eingekapselt sind oder nicht. Ebensowenig darüber, ob die abgebildeten Konkremente dem Ureterende oder der Blase angehören. Aus der Radiographie können auch keine bestimmten Schlüsse über die Zahl der Steine entnommen werden (Superposition von Steinen). Häufig ist neben der Röntgenaufnahme die Cystoskopie bzw. die Sondierung erforderlich. Immerhin müssen diese eingreifenderen Methoden vor der einfacheren und schonenden Photographie zurücktreten.

Gustav Loose: **Die Luftregulierung nach Bauer.** Warme Empfehlung der Röntgenregulierung mittels Luftzuführung nach Bauer. Die Regulierung kann sicher vom Bleihause aus erfolgen. Die Regulierung ist universell während des Röntgenbetriebes und unbegrenzt lange möglich.

H. Bordier: **Die Radiotherapie des Uterusfibroms**. Die Indikationen für die Behandlung des Uterusfibroms mittels Röntgenstrahlen sind nach der Art des Tumors, nach dem Alter der Patientin, nach der Art der Hämorrhagien zu treffen. Personen unter 39 Jahren sollten nicht bestrahlt werden. In solchen Fällen dauert es zu lange und erfordert zu intensive Bestrahlungen, bis Sistieren der Blutungen erzielt wird. Am meisten geeignet sind die interstitiellen Fibrome, zumal bei mittlerer Grösse. Bei B. wurden besonders günstig Tumoren mit abundanten Blutungen (übrigens auch Blutungen während der Menopause) beeinflusst. Fibrome mit Nekrosen oder Kalzifikation sind ebenso wie Fibrome mit maligner Degeneration für die Radiotherapie ganz ungeeignet. Ebenso sollen infizierte Fälle bzw. Fälle mit Komplikationen (Salpingitis, Pelveoperitonitis) nicht radiologisch behandelt werden. Es empfehlen sich 2—3 Serien von Bestrahlungen (je neunmal, je 5 H., Filter $^1/_2$—3 mm Aluminium).

A. E. Barclay: **Die Fortbewegung der Faeces im Kolon.** B. beobachtete in einem Falle von Magenkarzinom die Fortbewegung der Ingesta im Querkolon, die sich momentan ohne haustrale Abschnürungen in dem Sinne vollzog, wie Holzknecht es beschrieben hat.

Nr. 141. **Gedanken über X-Strahlen- und Radiumbehandlung.** Bei der Röntgen- und Radiumbestrahlung ist Zelluntergang Voraussetzung der therapeutischen Beeinflussung. Da Zelluntergang Zellneubildung im Gefolge hat, da andererseits Nekrosevorgänge Bakterien anlocken, im Verlaufe solcher Prozesse verschiedenartige reizende Stoffwechselprodukte entstehen, so vermag die Kombination solcher Vorgänge schliesslich zu maligner Degeneration und Infiltration zu führen.

C. Klieneberger (Zittau).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.


Digitized by Google

Aus der medizinischen Klinik (Prof. Schwenkenbecher) und der Kinderklinik (Dr. v. Mettenheimer) des städt. Krankenhauses Frankfurt a. M.

Röntgenuntersuchungen des kindlichen Magens[1]).

Von

Dr. **W. Alwens** und Dr. **J. Husler.**

(Hierzu Tafel X bis XIII.)

Das sogenannte Einzelschlagverfahren, das Dessauer (1) durch die Konstruktion seines Blitzapparates in die Röntgenologie eingeführt hat, setzt uns in den Stand, in ca. $^1/_{300}$ Sekunde eine Röntgenaufnahme zu machen. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, einmal alle in rascher rhytmischer Bewegung sich befindenden inneren Organe, insbesondere Herz und Gefässe, mit absolut scharfer Kontur auf die Platte zu bekommen. Ferner kann man auf die Fixierung des zu Untersuchenden zwecks Ausscheidung willkürlicher Bewegungen verzichten. Diese beiden Vorzüge machen das Einzelschlagverfahren zu einer ausgezeichneten Methode für die Röntgenuntersuchung des Kindes, speziell des Säuglings.

Methodik.

Ausser einer grossen Anzahl von Durchleuchtungen (ca. 120), welche wegen einer eventuellen Röntgenschädigung nur kurzdauernd sein durften, haben wir Serienaufnahmen gemacht von gesunden und kranken Säuglingen, sowie von gesunden Kindern jenseits des ersten Lebensjahres. Auf diese Weise konnte der Magen in beliebigen Stadien seiner Tätigkeit während der Nahrungsaufnahme, nach Vollendung derselben und im Laufe der Austreibungszeit auf der photographischen Platte festgehalten werden. Es wurde flüssige und breiige Nahrung mit und ohne Bismutum carbonicum oder Baryum sulfuricum puriss. (Merck) für Röntgenuntersuchungen[2]) (bis 5 g pro dosi) verabreicht. Die flüssige Nahrung wurde mit der Flasche, die breiige mit dem Löffel verabreicht. Vereinzelt untersuchten wir auch Kinder, die an der Brust getrunken hatten. Irgendwelche nennenswerten Unterschiede ergaben sich dabei nicht. Durch vergleichende Untersuchungen konnten wir feststellen, dass der Zusatz von Bismutum carbonicum zur Nahrung keinen erkennbaren Einfluss auf Lage und Form, auf Entfaltung und Peristaltik des Magens hatte. Nie konnten wir nachteilige Folgen nach der Bismut- oder Baryumsulfatdarreichung konstatieren. Zur Motilitätsprüfung möchten wir das kolloidale Bismut, Bismon, in 20%iger Lösung (4—5 Teelöffel pro dosi) empfehlen. Das Bismutum carbonicum und Baryumsulfat in flüssiger Aufschwemmung eignen sich für diesen Zweck wegen des Sedimentierens nicht. Für die Durchleuchtung und kinematographische Serienaufnahme erwies sich die Fixierung des zu untersuchenden Kindes am Grosserschen Stativ (von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall hergestellt) als äusserst zweckmässig. Wurden Serienaufnahmen in grösseren Zeitabständen ($^1/_2$ Minute und mehr) vorgenommen, so genügte es, die Kinder für den Moment der Aufnahme an die Platte zu halten. Röhre und Platte behielten stets dieselbe Stellung, so dass die Projektionsverzeichnung jedesmal die gleiche war. Es wurde in vertikaler und horizontaler Haltung untersucht. Um die wahre Grösse des Magens festzuhalten und die Verzeichnung durch die Zentralprojektion zu vermeiden, bedienten wir uns in wichtigen Fällen der Parallelprojektion mittels des Grödelschen Orthodiagraphen. Eine Röntgenschädigung haben wir nie beobachtet. Unsere Durchleuchtungen dauerten für

---

[1]) Ein kurzer Bericht über dieses Thema wurde auf dem 29. deutschen Kongress für innere Medizin in Wiesbaden erstattet.

[2]) Das Präparat wurde nach der von Merck angegebenen Vorschrift in der Krankenhausapotheke geprüft.


Digitized by Google

ein Kind in toto nicht länger als zwei Minuten. Eine Messung nach der Holzknechtskala ergab bei mittelweicher Röhre, mit der wir durchleuchteten, für zwei Minuten 1/4 H.

Bei der Durchsicht der umfangreichen Literatur über Röntgenuntersuchungen des Magens findet sich nur eine kleine Anzahl von Publikationen, die dem Studium des kindlichen Magens gewidmet sind. Es ist dies verständlich. Die Scheu vor der Durchleuchtung des im Wachstum begriffenen Menschen ist, nach den Tierexperimenten Försterlings (2), wohl berechtigt. Kurzdauernde Durchleuchtungen werden allerdings niemals Schaden bringen. Es bedarf aber einer grossen Übung, um damit brauchbare Resultate zu bekommen. Aber auch eine einwandsfreie Technik und ein gut geschultes Auge, dem nichts entgeht, werden nicht ausreichen, um die kurzdauernde Durchleuchtung zu einer sicheren Grundlage für das Studium der Anatomie, Physiologie und Pathologie des kindlichen Magens zu machen. Das photographische Verfahren wurde bisher verhältnismässig wenig in Anwendung gebracht, da es auch mit Kurzzeit- und Momentaufnahmen nicht gelang, ein genügend scharf gezeichnetes Bild z. B. eines schreienden Säugling zu erhalten. Dank der glänzenden Entwicklung der Röntgentechnik sind wir dazu jetzt imstande.

Flesch und Péteri (3) haben in jüngster Zeit unser Thema, soweit normale Verhältnisse in Frage kommen, zum Gegenstand einer ausführlichen Bearbeitung gemacht. Es erübrigt sich, die früheren Arbeiten hier zu besprechen, da die einschlägige Literatur dort ziemlich erschöpfend wiedergegeben ist. Die Ergebnisse dieser beiden Autoren, die sich fast ausschliesslich der kurzdauernden Durchleuchtung bedienten, müssen wir kurz zusammengefasst unseren Resultaten vorausschicken:

Der normale Säuglingsmagen, welcher mit seiner physiologisch-flüssigen Nahrung gefüllt ist, hat die Form eines Dudelsackes, zeichnet sich durch eine grosse Luftblase aus und ist horizontal gelagert. Die grosse Kurvatur bildet den unteren wagerechten Rand. Während der Austreibung rückt sie höher, die Luftblase wird kleiner, nach zwei bis zweieinhalb Stunden ist der Magen leer. Peristaltik ist nie zu sehen, die peristolische Funktion, d. h. die Fähigkeit, den Inhalt fest zu umschliessen, fehlt. Das Röntgenverfahren gibt demnach „das anatomische Bild des normalen, vollen, aber nicht funktionierenden Säuglingsmagens“. Bekommt ein Säugling, der bei flüssiger Ernährung diesen Magentypus aufweist, breiige Kost, so ändert sich das Bild: Die Luftblase ist kleiner, die Stellung des Magens senkrecht, ein absteigender und ein horizontaler bzw. schiefgelagerter Teil lassen sich deutlich voneinander abtrennen (Stiefel- oder Sandalenform). Peristaltik und peristolische Funktion sind vorhanden. Das Röntgenverfahren gibt also „die Form des normalen funktionierenden Magens“. Diese eigentümliche Formverschiedenheit wird hervorgerufen einzig und allein durch die verschiedene Konsistenz der verabreichten Nahrung.

Beim Kinde jenseits des ersten Lebensjahres findet sich diese Stiefel- oder Sandalenform, die sich am ehesten mit dem Holzknechtschen Typ deckt, regelmässig, gleichgültig ob flüssige oder breiige Nahrung verabreicht wird. Nur einmal fanden Flesch und Péteri einen Riedertypus mit ausgesprochener Hubhöhe.

Auf Grund unserer Durchleuchtungen und Serienaufnahmen kommen wir zu wesentlich anders lautenden Resultaten. Da Flesch und Péteri ihre „Untersuchungsobjekte den Strahlen nur auf Sekunden“ aussetzten, „obwohl radioskopische und nur ausnahmsweise radiographische Aufnahmen“ gemacht wurden, so müssen wir annehmen, daß ihnen Beobachtungsfehler unterlaufen sind, aus denen sich ihre abweichenden Befunde erklären.

Wir besprechen in folgendem zuerst unsere Untersuchungsergebnisse, soweit sie normale Säuglinge und Kinder jenseits des ersten Lebensjahres betreffen, und werden dabei auf eine Auswahl typischer Fälle, von welchen am Schlusse der Arbeit Untersuchungsprotokolle und photographische Reproduktionen in Verkleinerung als Beispiele beigegeben sind, verweisen. Ein weiterer kleiner Abschnitt handelt von unseren Ergebnissen bei krankhaften Veränderungen des Säuglingsmagens.

Digitized by Google

Der Magen des normalen Säuglings.

1. Form und Lage. Von einer normalen Form und Lage des Säuglingsmagens kann nicht gesprochen werden, wie dies schon Simmonds (4) auf Grund seiner Leichenuntersuchungen ganz allgemein ausgesprochen hat. Die Lage und Form des normalen Säuglingsmagens hängt ab von seinem eigenen Füllungszustand (Luftblase und Nahrungsmenge), von der Lage, Grösse und Füllung der umgebenden Bauchorgane, von der Konfiguration der Bauchhöhle, welche

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Textabb. 1. Heuer, 1j. gesundes Kind. 150 ccm Vollmilch und 5 g Basulfat. Die Einzelbilder sind übereinandergezeichnet. Einschneiden der peristaltischen Welle an der grossen und kleinen Kurvatur (Sphincter antri). Die Welle schreitet nur wenig pyloruswärts fort. Es kommt eine allseitige Verkleinerung des zitzenförmig gestalteten Antrums zustande.

Textabb. 2—8. Einzelbilder der kinematographischen Serie von Heuer.

durch Respiration, Pressen und Schreien noch verändert sein kann und von der Körperlage, gleichgültig ob flüssige oder breiige Kost gegeben wird. Immerhin ist es erlaubt, auf Grund eines grösseren Beobachtungsmaterials zwischen Form- und Lagetypen, welche häufig, und solchen, welche selten zu finden sind, zu unterscheiden.

Am häufigsten findet sich der mit flüssiger Nahrung gefüllte Magen bei Untersuchung in vertikaler Haltung horizontal gelagert, er reicht ziemlich weit nach rechts, meist bis unter die Leber (Dudelsackform — Leven und Barret [5]). Welcher Teil des Magens im Röntgenbild


Digitized by Google

unten randbildend ist, lässt sich nicht immer sagen. Es ist ja bekannt, dass infolge der geblähten Darmschlingen sehr häufig nicht die grosse Kurvatur, sondern die Hinterwand den unteren Rand darstellt. Der Pylorus liegt etwas höher als der kaudale Pol und nach hinten (geringe Hubhöhe — Riedertypus). Die Luftblase pflegt sehr gross zu sein (Taf. X, Fig. 1). Dieser Magentypus scheint dem breiten Abdomen eigen zu sein. Weniger häufig sieht man die Retortenform und Linkslagerung. Dann scheint der pylorische Teil nach hinten und rechts abgedrängt zu sein und kann ev. der Beobachtung entgehen (Taf. X, Fig. 2 u. 3) In diesen Fällen kann es gelingen, durch Entleerung des Darms die linksgelagerte Retortenform in eine horizontal gelagerte Dudelsackform überzuführen. Es kann aber auch bei stärkerer Füllung des Magens, sei es nun durch ein grösseres Flüssigkeitsquantum, sei es bei gleichbleibender Flüssigkeit durch eine grössere Luftmenge, die beim Trinken mit verschluckt wird, diese Überführung von der linksgelagerten Retorten- in die horizontal gelagerte, weit nach rechts reichende Dudelsackform zustande kommen. Dies ist dann zu beobachten, wenn vor dem Magen eine nach oben geschlagene Kolonschlinge liegt. Füllt sich der Magen derart, dass der hinter der Kolonschlinge ihm angewiesene Platz nicht mehr ausreicht, so wird er bei dem Bestreben, sich auszudehnen, mit leichter Mühe die Darmschlinge nach unten drängen und auf diese Weise Form und Lage verändern. Wird nun, wie dies häufig der Fall ist, Luft durch Ruktus ausgestossen, so zieht sich der Magen hinter die nach oben drängende Kolonschlinge wieder nach links zurück. Dieses wechselvolle Spiel lässt sich mit grosser Deutlichkeit aus Taf. X, Fig. 4 u. 5 erkennen.

Vereinzelt findet sich bei flüssiger Nahrung eine dem Holzknechtschen Typus ähnelnde Form mit dem Pylorus als tiefstem Punkt. Ein schmales Abdomen und Rechtslagerung des Magens scheinen das Auftreten dieser Form zu begünstigen (Taf. X, Fig. 7).

Bei breiiger Nahrung findet sich diese letztere Form häufiger. Die Luftblase pflegt dann wesentlich kleiner zu sein (Taf. XI, Fig. 1). Ist sie gross, so zeigt sich eine Gestaltsveränderung im Sinne des Riedertypus (Taf. XI, Fig. 6). Auch der Retortenform kann man, wenn immerhin seltener, bei breiiger Nahrung begegnen (Taf. X, Fig. 6). Bei all diesen manigfachen Übergängen von Form und Lage darf nie der Einfluss der umgebenden Organe und der Konfiguration des Abdomens vergessen werden.

Der Lagewechsel (Übergang von vertikaler zu horizontaler Lage) ist, wenn sich Hubhöhe und ein nach unten gerichteter Magensack in vertikaler Haltung findet, stets von einer Änderung der Form begleitet. Es entsteht infolge einer Projektionsverkürzung durch Achsendrehung nunmehr im Röntgenbild eine birnenähnliche Form ohne Hubhöhe. Die grosse Kurvatur wird nach oben geklappt, der Fundus buchtet sich dorsalwärts neben der Wirbelsäule aus. Die in vertikaler Haltung unter dem linken Zwerchfell stehende Magenblase steigt im Liegen an den höchsten Punkt und liegt der vorderen Magenwand an, sie schwimmt oben auf der Flüssigkeit. Man vergesse nicht, dass dies die physiologische Haltung des Säuglings ist, und diese Form und Lage sich also am häufigsten im Säuglingsalter finden dürften (Taf. XI, Fig. 9 und Taf. XII, Fig. 1).

2. Elastizität und Tonus. Der normale Säuglingsmagen zeigt sowohl bei flüssiger wie bei breiiger Nahrung normale und reflektorische Kontraktionskraft (Elastizität und peristolische Funktion).

Nach Flesch und Péteri besitzt der mit Flüssigkeit gefüllte Säuglingsmagen keine peristolische Funktion. „Dementsprechend ist auch die Luftblase viel grösser." Diese Auffassung ist unrichtig. Die Luftblase ist grösser, weil der Säugling unter physiologischen Verhältnissen bei flüssiger Nahrung mehr Luft schluckt als bei breiiger. Es resultiert im letzteren Falle eine kleine Luftblase, keine Wellenbewegung des breiigen Inhalts und keine Dehnung des Magens, im ersteren Falle eine grosse Luftblase, deutliche Wellenbewegung des Flüssigkeitsspiegels und je nach der Menge der Luft geringe oder erhebliche Dehnung des Magens. In beiden Fällen umschliesst der Magen seinen Inhalt fest.

Sobald nun die dem mit flüssiger Nahrung gefüllten Säuglingsmagen charakteristische


Digitized by Google

grosse Luftblase durch Ruktus bis auf einen kleinen Rest ausgestossen wird, was in den meisten Fällen wenige Minuten nach Schluss der Nahrungsaufnahme zu erfolgen pflegt, schnellt der Magen blitzartig nach links und oben unter das linke Zwerchfell zurück (Elastizität und Tonus, Taf. XIII, Fig. 2 u. 3). Fehlten die unter 2. angeführten Kräfte, so müsste man erwarten, dass der kaudale Pol an seiner ursprünglichen Stelle verbliebe und die vorher durch Luft gedehnten Magenteile von dem Druck der umgebenden Organe zusammengepresst würden.

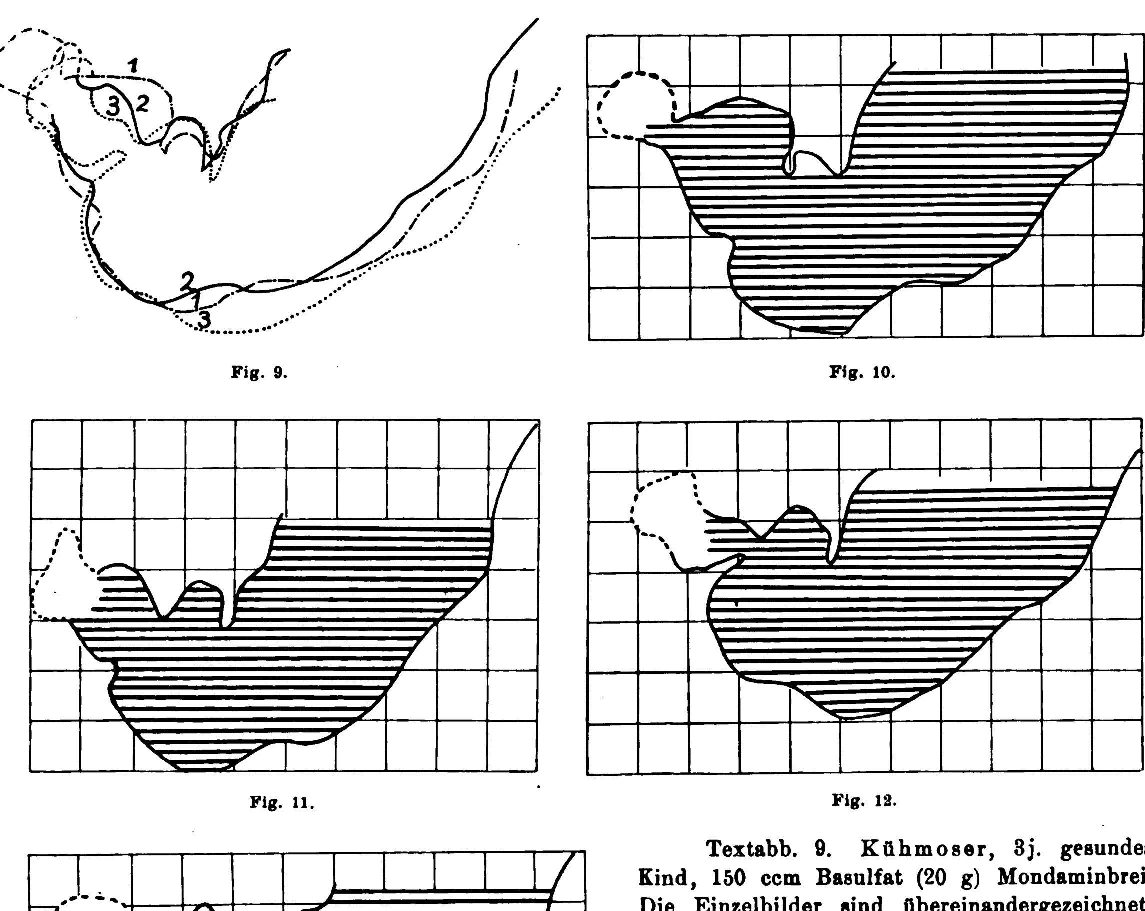


Fig. 9. Fig. 10.

Fig. 11. Fig. 12.

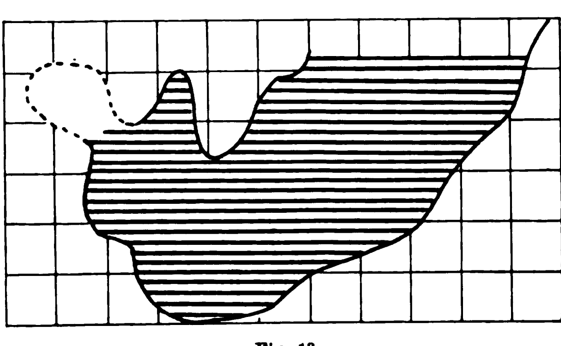


Fig. 13.

Textabb. 9. Kühmoser, 3j. gesundes Kind, 150 ccm Basulfat (20 g) Mondaminbrei. Die Einzelbilder sind übereinandergezeichnet. Ballonartige Gestaltung des Antrums, konzentrische Kontraktion. Vollständiger Sphinkterschluss (beim Säugling nie beobachtet). Pylorus steht offen.

Textabb. 10—12. Einzelbilder der kinematographischen Serie von Kühmoser.

Textabb. 13. Neubildung und -Füllung des Antrums nach der Expression (Textabb. 12) von demselben Fall.

3. Eigenbewegungen des Magens lassen sich nach Verabreichung von flüssiger und breiiger Kost nachweisen.

a) Die Bewegungen des Antrum pylori: Durch die neuesten Untersuchungen Grödels (6) ist die Frage, ob das Antrum pylori ein funktionell und anatomisch selbständiger vom übrigen Magen abzugrenzender Abschnitt sei, oder ob Korpus und Antrum als ein funktionell zusammengehöriges Organ aufzufassen seien, von neuem aufgerollt worden. Wir sind auf Grund unserer bisherigen Untersuchungen am Säuglingsmagen nicht in der Lage, eine sichere Entscheidung im einen oder anderen Sinne zu treffen. Es sei nur erwähnt, dass wir

Digitized by Google

einen vollkommenen Abschluss des Antrum vom Korpus durch Kontraktion des Sphincter antri nie beobachtet haben. Für die funktionelle Selbständigkeit des Antrums spricht nach unseren Ergebnissen, dass auch bei peristaltischer Ruhe des Korpus Antrumbewegungen auftreten.

Das Antrum tritt in zweierlei Form in Erscheinung. Wir fanden es einmal als ein zapfenartiges Gebilde, das bei der Kontraktion, dem Ausmelken einer Milchzitze vergleichbar, sich veränderte. Daneben sahen wir die ballonförmige Gestaltung, wie sie aus den allerersten Schirmbeobachtungen am Magen des Erwachsenen bekannt ist (Holzknecht). Wir schliessen uns der Auffassung Grödels an, wenn wir in diesen beiden Formen der Antrumkontraktion eine „Auspressbewegung" sehen. Die Verkleinerung des zitzenförmig gestalteten Antrums erfolgt hauptsächlich in transversaler Richtung und findet sich vorwiegend bei flüssiger Nahrung (Textabbildung[1]) 1—8), die Kontraktion des ballonähnlich formierten Antrums geschieht in konzentrischen Kreislinien und tritt vor allem bei breiiger Nahrung in Erscheinung. Letztere Art der Antrumbewegung herrscht auch beim Kinde jenseits des ersten Lebensjahres vor (Textabbildung 9—13 u. 14—23). Neben der Auspressbewegung lässt sich noch ein anderer Bewegungstypus am Antrum pylori feststellen, der mit der „Mischbewegung" Grödels identisch sein dürfte (Textabbildung 24—27). Wir glauben die beiden von Grödel für das Antrum des Erwachsenen genau analysierten Bewegungsformen auf Grund unserer Untersuchungen auch für den Magen des Säuglings akzeptieren zu dürfen. Die Mischbewegung charakterisiert sich dadurch, dass die peristaltische Welle den Sphincter antri pyloruswärts überschreitet und ein vollkommener oder unvollkommener Abschluss des Antrum vom Korpus durch Sphincterkontraktion nicht zustande kommt. Grödel hat diesen Typus Mischbewegung genannt, weil er keinen oder nur geringen auspressenden, dagegen einen in erster Linie mischenden Effekt hat. Die Frage zu beantworten, warum das eine Mal eine Auspressbewegung, das andere Mal eine Mischbewegung auftritt, sind wir nicht in der Lage.

Nur für die Wirkungsweise der sogenannten Mischbewegung glauben wir noch einen Beitrag aus unseren Beobachtungen bringen zu können. Untersucht man einen Säugling, der flüssige Nahrung zu sich genommen hat, an verschiedenen Tagen unter denselben Bedingungen, so fällt auf, dass verhältnismässig selten „Auspressbewegungen" im Sinne Grödels wahrgenommen werden, wohl aber trifft man fast immer „Mischbewegungen". Diese Feststellung legt die Vermutung nahe, dass die sogenannte Mischbewegung ebenfalls eine exprimierende Wirkung auf den Mageninhalt ausübt, wenn auch ohne weiteres zuzugeben ist, dass die sog. Auspressbewegung diese Aufgabe ausgiebiger erfüllt. Zwei aus der Physiologie bekannte Tatsachen stützen unsere Auffassung. Wir wissen aus den Untersuchungen von Grützner (7) und Sick (8), dass eine Durchmischung des Mageninhalts nicht stattfindet. Sick fand auch bei ziemlich dünnflüssiger Nahrung deutliche Schichtung. Die von Sick ausgeführte fraktionierte Ausheberung des Pylorus- und Fundusteiles liess einen deutlichen Unterschied in der Konsistenz des Chymus erkennen. Der des Pylorusabschnittes war dünnflüssig, der des Fundus klumpig und ziemlich kohärent. Tobler (9) hat nachgewiesen, „dass bei der Milchverdauung zuerst die Molke, später und langsamer die Hauptmenge des Kaseins und noch langsamer das Fett entleert werden." Vom Duodenum aus wird bekanntermassen bald nach dem Übertritt der ersten Portionen von Mageninhalt reflektorisch in bestimmten Zeitintervallen der Pylorusverschluss ausgelöst. Die Einwirkung des Magensaftes auf den Inhalt wird dadurch verlängert, so dass vom Fundus her fast nur verflüssigte Produkte der Pars pylorica zufliessen. Man kann sich wohl vorstellen, dass der auspressende Effekt, welchen die „Mischbewegung" auszuführen imstande ist, genügt, um den verflüssigten Inhalt der Pars pylorica in das Duodenum zu befördern. Da die Milch als Nahrungsmittel des gesunden Säuglings an erster Stelle steht, ist es jetzt auch verständlich, warum die sog. „Auspressbe-

[1]) Die Textabbildungen sind genaue Reproduktionen der Einzelaufnahmen der kinematographischen Serien. Sie sind durchgepausst und in Anlehnung an den Groedelschen Atlas auf mm-Papier übertragen.

Digitized by Google

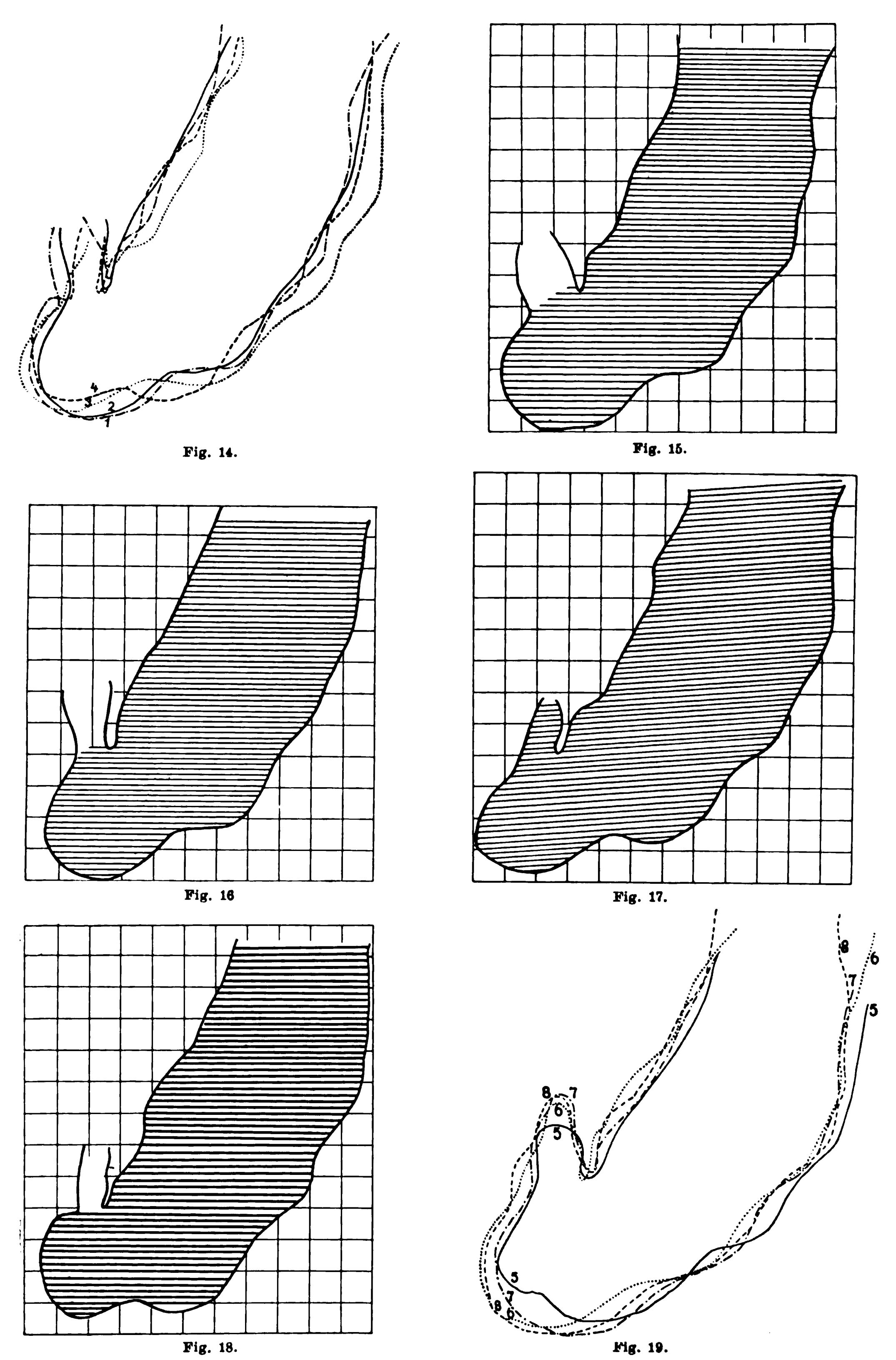


Fig. 14. Fig. 15. Fig. 16 Fig. 17. Fig. 18. Fig. 19.

Textabb. 14. **Berger**, 3j. gesundes Kind. 150 ccm Bi. carb. Griesbrei. Die Einzelbilder sind übereinandergezeichnet. Transversale Kontraktion des Antrum pylori bei offenem Pylorus.

Textabb. 15—18. Einzelbilder der kinematographischen Serie von **Berger**.

Textabb. 19. **Berger**. Das Antrum wird durch eine nachrückende Welle neu gebildet und gefüllt. Die Einzelbilder sind übereinandergezeichnet.

Digitized by Google

wegung“ verhältnissmässig selten, die sog. „Mischbewegung“ fast immer zu finden ist. Wir möchten deshalb auf Grund dieser Überlegungen und Beobachtungen die Benennung „Mischbewegung“ für nicht ganz zutreffend halten. Wir glauben vielmehr, dass auch diese Form der Antrumbewegung einen auspressenden Effekt hat, der allerdings in der Ausgiebigkeit hinter der bisher allgemein bekannten konzentrischen Antrumkontraktion zurücksteht. Das Verhalten des Pylorus bei dem Ablauf der Antrumbewegung zu kontrollieren, war uns nicht möglich, da der Pylorus und der Anfangsteil des Duodenums beim Säugling nur ausnahmsweise der Untersuchung zugänglich sind. Ob durch die Kenntnis der Zeitdauer einer Antrumbewegung, welche wohl nur auf kinematographischem Wege für den Säugling einwandsfrei festgelegt werden kann, wertvolle Aufschlüsse gewonnen werden, sei dahingestellt.

b) Die Peristaltik des Corpus ventriculi lässt sich im allgemeinen entlang der grossen Kurvatur deutlich verfolgen. An der kleinen Kurvatur ist peristaltische Bewegung selten zu beobachten. Es handelt sich wohl nur um ein scheinbares Fehlen. Der Verlauf der kleinen Kurvatur ist infolge der Lage des Säuglingsmagens auf dem Röntgenbild nur in seltenen Fällen zu erkennen. Tritt die kleine Kurvatur auf dem Bilde in Erscheinung, so gelingt es auch hin und wieder, Peristaltik festzustellen (Taf. XII, Fig. 4). Es lassen sich Wellen erkennen, welche mehr weniger tief in die Magenwand einschneidend, in gleichmässigen grösseren Abständen entlang der grossen Kurvatur verlaufen. Neben diesem Typus der Bewegung kann man das Vorhandensein von feinschlägigen, kurzen Wellen konstatieren. Wir möchten die erste Art der Wellenbewegung als grosse (Taf. X, Fig. 7), die zweite als kleine Peristaltik (Taf. X, Fig. 4) bezeichnen. Die von uns mit dem Namen grosse und kleine Peristaltik belegten Wellenbewegungen würden der rhytmischen und arhytmischen Peristaltik Grödels (6) entsprechen. Die feinschlägigen Wellen sind den grossen aufgesetzt, eine Beobachtung, die sich mit den Feststellungen Grödels am Magen des Erwachsenen deckt.

Im Gegensatz zu Flesch und Péteri (3) muss aber hervorgehoben werden, dass auch bei flüssiger Nahrung Peristaltik vorhanden ist. Dass man dieselbe bei kurzdauernder Durchleuchtung in einem gewissen Prozentsatz der Fälle nicht sieht, darf nicht wundernehmen und ist nicht mit einem Fehlen identisch. Auch beim gesunden Erwachsenen sieht man nicht zu jeder Zeit der Durchleuchtung Peristaltik. Da man sich nicht scheut, den Erwachsenen häufiger und länger zu durchleuchten, wird aber dem Untersucher das tatsächliche Vorhandensein der Peristaltik nicht entgehen. Auch darf nicht vergessen werden, dass psychische Einflüsse auf das Zustandekommen der Peristaltik von grossem Einflusse sein können. So konnten wir beobachten, dass der Magen eines Säuglings, welcher weinte, schrie und nur mit Widerwillen sich füttern liess, Peristaltik vermissen liess (Taf. XI, Fig. 7, 8, 9 u. Taf. XII, Fig. 1), während an einem anderen Tage, als das Kind ruhig war und mit Wohlbehagen und freundlichem Gesicht trank, deutliche Peristaltik wahrzunehmen war (Taf. XII, Fig. 6—9). Schüllers (10) Röntgenunteruntersuchungen des Hundemagens stehen damit im Einklang. Er fand, dass wenn das Tier durch leichtes Kneifen der Haut belästigt oder aus einem anderen Grunde unruhig und ängstlich wurde, alsbald die Peristaltik sistierte.

4. Ösophaguspassage, Entfaltung und Füllung des Magens. Der Durchtritt der Speise, in deren Schatten Aufhellungen von verschluckten Luftblasen zu sehen sind, durch den Ösophagus, lässt sich deutlich verfolgen. Der Ösophagns kann über der Kardia spindelförmig erweitert sein (Vormagen der Anatomen, Taf. XI, Fig. 2). Hat die Speise die Kardia passiert, so fliesst sie entlang der kleinen Kurvatur in den Magen hinein (Taf. XII, Fig. 7). Wir kennen aus den Arbeiten von Retzius (11) und Kaufmann (12) die Rinnenbildung an der kleinen Kurvatur (Sulcus gastricus). Waldeyer (13) hat auf die longitudinale Anordnung der Schleimhautfalten im Gebiete der kleinen Kurvatur, welche eine „Magenstrasse“ bilden, hingewiesen.

Die Entfaltung und Füllung des Magens gehen anders vor sich, als wir sie beim Erwachsenen zu sehen gewohnt sind. Will man der Ursache dieses abweichenden Verhaltens

Digitized by Google

nachgehen, so sind drei Punkte ganz besonders zu beachten: a) In welchem Zustande befindet sich der Magen zur Zeit der Nahrungsaufnahme, b) in welcher Körperhaltung geht dieselbe vor sich, c) welche Konsistenz hat die verabreichte Nahrung. Die Berücksichtigung dieses Punktes ist wichtig, da wir gehört haben, dass im allgemeinen bei flüssiger Nahrung, wesentlich mehr Luft mit verschluckt wird, als bei breiiger.

Die physiologische Haltung des Säuglings ist die horizontale Lage. Die am häufigsten anzutreffende Form des Säuglingsmagens bei Untersuchung in horizontaler Lage ist die einer

Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 23.

Textabb. 20—23. Einzelbilder der kinematographischen Serie von **Berger**.

Birne, welche mehr oder weniger horizontal gelagert ist. Enthält der seiner Ingesten entleerte Säuglingsmagen Luft und Schleim, wie dies nach den Untersuchungen **Pfaundlers** (14) (Spontankapazität) nicht selten der Fall ist, dann muss infolge seiner Form und der horizontalen Lage seines Trägers die vordere Magenwand von der hinteren abgehoben, d. h. der Magen in toto etwas entfaltet sein (wenn auch zuzugeben ist, dass die umgebenden Bauchorgane bei *sehr geringem* Luftgehalt die Entfaltung gewissermassen verhindern und die im Magen befindliche Luft unter eine gewisse Spannung versetzen können). Haben wir nun diesen Zustand vor uns, der radiographisch unschwer durch eine Aufnahme vor der Nahrungsaufnahme festzustellen ist,


Digitized by Google

so fällt die zugeführte Speise, gleichgültig ob flüssig oder breiig, in den entfalteten Magen, wie in einen Sack hinein (Taf. XI, Fig. 3—5). Röntgenographieren wir in horizontaler Lage, so sammelt sich die Speise in dem dorsalwärts gerichteten Magensack an. In vertikaler Haltung wird sich das Hineingleiten der Speise in den nach unten gerichteten Magensack besser verfolgen lassen. Beim Erwachsenen liegen die Verhältnisse wesentlich anders, wenn der seiner Speisen entledigte Magen ein gewisses Quantum Luft enthält. Die physiologische Haltung des Erwachsenen ist die vertikale. Die Luft steigt, weil sie spezifisch leichter ist, stets an den höchsten Punkt, d. h. in den kranialen Teil, der dem linken Zwerchfelle angelagert ist. Nur der kraniale Teil wird also auf eine kurze Strecke entfaltet sein (Taf. XIII, Fig. 1).

Im Vorhergehenden haben wir Zustände besprochen, in denen vor der Nahrungsaufnahme schon eine gewisse Vorarbeit geleistet war, indem die im Magen befindliche Luft seine Wände je nach der physiologischen Lage und Haltung des Trägers in toto (Säugling) oder nur in einem kleinen Abschnitt (Erwachsener) schon entfaltet hatte, bevor die Nahrungsaufnahme stattfand. Von einer Entfaltung des Magens im eigentlichen Sinne durch die zugeführte Speise dürfen wir erst dann sprechen, wenn der Magen in der Tat leer ist und die Wände kollabiert sind.

Bei diesem Vorgang sind drei Möglichkeiten zu unterscheiden:

a) Trinken von flüssiger Nahrung in vertikaler Haltung. Zugleich mit der Flüssigkeit pflegt ziemlich reichlich Luft in den Magen, der dicht unter dem linken Zwerchfell liegt, einzutreten. Je grösser die Menge der mitverschluckten Luft ist, desto schneller wird der Fundus des Magens entfaltet. (Die Art des Trinkens, ob in kurzen oder langen Zügen, scheint von wesentlichem Einfluss auf die Quantität der mitverschluckten Luft zu sein.) Man sieht dann nach Zufuhr weniger Kubikzentimeter ein kreisrundes, längsovales oder eierbecherförmiges Gebilde, bestehend aus mehr oder weniger Luft und Flüssigkeit, im linken Hypochondrium. Schon jetzt lässt sich deutlich Sukkussio hervorrufen. Das linke Zwerchfell steht zuweilen höher als das rechte. Alsbald nimmt man ein zapfenförmiges Gebilde, das Antrum pylori, wahr, das aus dem unteren Drittel des oben beschriebenen Fundusteiles nach rechts vorspringt. Es ist häufig etwas dorsalwärts gedrängt (Taf. XII, Fig. 6—8). Die auf unseren Röntgenaufnahmen deutlich hervortretende, verhältnismässig bedeutende Erweiterung des Fundus ventriculi, die in scharfen Gegensatz zu der engen Kontraktion des Antrum pylori tritt, erinnert sehr an die von Sick und Tedesco (15) am isolierten überlebenden Magen gemachten Beobachtungen. Die Autoren fanden die Erweiterung des Fundus „abhängig von den automatischen Zentren der Magenwand" und nur diesem Magenanteile eigentümlich. „Der Pylorusabschnitt ändert seine Kapazität nicht in nennenswertem Masse." Ob es sich bei diesem Vorgang um eine aktive Diastole des Fundus im Sinne von Sick und Tedesco oder um eine passive Erweiterung durch Umschichtung im Sinne von Grützner und Müller handelt, können wir nicht entscheiden. Auf den Antagonismus zwischen Korpus und Pylorus ventriculi weist auch Kreuzfuchs (16) in neuester Zeit hin. Er hält denselben für ganz gesetzmässig. „Hypertonie des Pylorus löst eine Hypotonie des Korpus, Hypotonie des Pylorus eine Hypertonie des Korpus aus." Nicht zu vergessen ist, wie Kreuzfuchs sehr richtig hervorhebt, die Abhängigkeit des Magenautomatismus von der Funktion und Füllung des Duodenums und der übrigen Dünndarmabschnitte.

Bei zunehmender Füllung rückt der Magen nach unten, der pylorische Teil schiebt sich nach rechts, ev. bis unter den vorderen Leberrand (Taf. XII, Fig. 9). Wenn die Magenblase, was nicht selten der Fall ist, enorme Dimension angenommen hat, dann wird auch der pylorische Abschnitt gedehnt und seine eng kontrahierte zapfenförmige Gestalt verschwindet auf dem Bilde (Taf. X, Fig. 4). Aus dieser Beobachtung geht hervor, dass unter diesen Verhältnissen, welche, wenn sie dauernd bestünden, wohl nicht mehr ganz physiologisch genannt werden dürften, auch eine Dehnung des Antrum pylori zustande kommen und der oben beschriebene Antagonismus aufgehoben werden kann. Nun scheint aber dieser Zustand nach


Digitized by Google

unseren Untersuchungen in der Norm nur ein ganz kurzdauernder, passagerer zu sein. Normalerweise wird nach wenigen Minuten die Luft durch Ruktus teilweise entleert. Sofort stellt sich der frühere Zustand: kontrahiertes Antrum und dilatierter Fundus, wieder her (Taf. X, Fig. 4 u. 5). Man wäre demnach unter solchen Umständen berechtigt, von einer akuten Überdehnung des Magens, speziell des Antrums, zu sprechen. Wie nach vollendeter Füllung des Magens die peristaltischen Phänomene am Korpus und Antrum sich uns darstellten, haben wir unter Absatz 3 beschrieben.

b) Trinken von flüssiger Nahrung in horizontaler Haltung. Die Speise sammelt sich in dem neben der Wirbelsäule dorsalwärts ausgebuchteten Fundus unter dem linken Zwerchfell an. Die Luftblase ist am Anfang nicht zu sehen (Taf. XI, Fig. 7). Bei zunehmender Füllung erscheint die Luftblase obenauf schwimmend der vorderen Magenwand eng

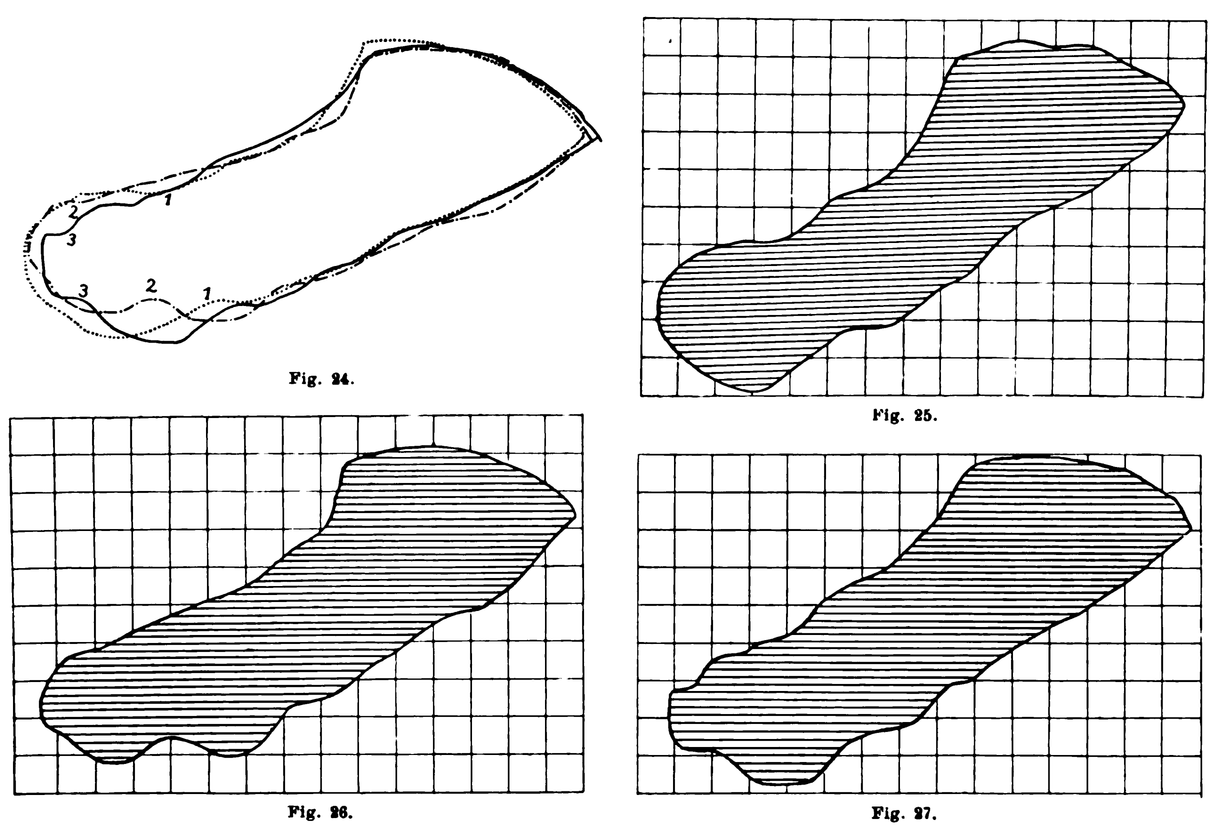


Fig. 24. Fig. 25. Fig. 26. Fig. 27.

Textabb. 24. Wenzel, 8 Mon. künstlich ernährter Säugling. 150 ccm Vollmilch und 5 g Basulfat. Die Einzelbilder sind übereinandergezeichnet. Die peristaltischen Wellen wandern pyloruswärts entlang der gr. und kl. Kurvatur über den Sphincter antri hinweg. Nahe dem Pylorus schneidet die Welle (Aufnahme 3) etwas tiefer ein (auspressender Effekt) — „sog. Mischbewegung nach Groedel".

Textabb. 25—27. Einzelbilder der kinematographischen Serie von Wenzel.

angelagert (Taf. XI, Fig. 8 u. 9). Eine irgendwie in Betracht kommende Hubhöhe ist nicht vorhanden. Die grosse Kurvatur dürfte bei dieser Körperhaltung wohl nie randbildend sein. Die Ausdehnung des gefüllten Magens kann bis unter den vorderen Leberrand reichen (Taf. XI, Fig. 9).

c) Verabreichung von breiiger Kost in vertikaler Haltung. Das Essen des Breies geht im allgemeinen mit dem Schlucken von sehr wenig Luft einher. Die Entfaltung zeigt dementsprechend nicht die starke Erweiterung des Fundus und Aussackung nach unten, sondern eine mehr gleichmässige von links oben nach rechts unten diagonal sich ausdehnende Magensilhouette. Wohl ist auch hier eine Differenz zwischen der Weite des Fundusabschnittes

Digitized by Google

und des Pylorusteiles zu konstatieren (Taf. X, Fig. 8 u. 9 u. Taf. XI, Fig. 1). Dasselbe Bild kann man erhalten, wenn der Säugling, der flüssige Nahrung getrunken hat, wenig Luft mitverschluckt (Taf. X, Fig. 7). Wird dagegen ausnahmsweise bei breiiger Kost viel Luft mitverschluckt, so kommt eine Füllung des Magens zustande, welche der bei der flüssigen Nahrung beschriebenen gleicht (Taf. XIII, Fig. 6).

Auf Grund der in den Abschnitten 2, 3 und 4 wiedergegebenen Resultate halten wir uns für berechtigt, im Gegensatz von Flesch und Péteri (3) zu behaupten, dass der Säuglingsmagen, auch wenn er die für ihn physiologische, flüssige Nahrung in sich aufnimmt, Tonus, peristolische Funktion und peristaltische Phänomene aufweist. Das verschiedenartige Zustandekommen der Magenentfaltung und -füllung glauben wir unter Berücksichtigung der hierbei in Betracht kommenden Faktoren eingehend beschrieben und erklärt zu haben. Zusammenfassend sei hervorgehoben, dass bei der Entfaltung des Magens die Menge der mit der Nahrung verschluckten Luft das wichtigste Moment darstellt. Bei flüssiger Nahrung im allgemeinen grosse, bei breiiger kleine Luftquantitäten. Im ersten Falle eine starke Erweiterung des Fundus, bei maximaler Füllung eine wenn auch nur vorübergehende Dehnung des sonst gut kontrahierten Antrum pylori; im letzten Falle geringgradigere Erweiterung des Fundus und infolgedessen eine andere Magensilhouette als bei flüssiger Nahrung. Der Säuglingsmagen wäre nach Flesch und Péteri ein atonischer Sack, wenn er seine physiologische Nahrung in Form von Flüssigkeit in sich aufnimmt. Diese Sonderstellung des Säuglingsmagens wäre zum mindesten sehr eigentümlich und mit den modernen physiologischen Anschauungen nicht in Einklang zu bringen. Müller (17) kommt auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen zu dem Ergebnis: „der Magen — und das gilt für jedes Hohlorgan — ist also kein schlaffer Beutel, sondern er setzt der passiven künstlichen Dehnung einen beträchtlichen Widerstand entgegen". Dass unsere Beobachtungen sehr gut mit den früheren experimentellen Untersuchungen zusammenstimmen, haben wir schon erwähnt. Flesch und Péteri ziehen zur Erklärung ihrer Ergebnisse die schwächer entwickelte Muskulatur des Säuglingsmagens heran und sagen: „Flüssigkeiten sind demnach als geringere resp. weniger wirksame Reizmittel nicht geeignet, in der ohnedies schwächeren Muskulatur des Säuglingsmagens eine peristolische Funktion hervorzurufen." Dieser Annahme muss entgegengehalten werden, dass die neueren physiologischen Untersuchungen erwiesen haben, dass die Entfaltung des Magens vom Vagustonus abhängig ist (Müller und Saxl [13], Kelling [19], Braun [20]).

5. Entleerung des Magens. Im Laufe der Entleerung zieht sich der Magen wieder nach links oben unter das linke Zwerchfell zurück, indem er sich seines Luftgehaltes mehr oder weniger schnell entledigt. (Schlusskontraktion im Sinne von Schwarz und Kreuzfuchs [21] und Hochdrängung des entleerten Magens durch die nach oben drängenden Darmschlingen.) (Taf. XII, Fig. 5.)

Was die Entleerungszeit anlangt, so kann sie mit Bismutum carbonicum und Baryumsulfat wegen des Sedimentierens nicht geprüft werden. Entweder man prüft sie ohne Zusatz eines metallischen Salzes oder mit Beimengung von Bismon. Die durchschnittliche Verweildauer dürfte für flüssige Nahrung zirka drei Stunden betragen, doch haben wir zuweilen auch bei gesunden Säuglingen noch nach fünf Stunden kleine Reste gesehen. Die flüssige Nahrung wurde den Säuglingen immer mit der Flasche gegeben. Ob die Zusammensetzung der flüssigen Nahrung von nennenswertem Einflusse auf die Austreibungszeit ist, haben wir an einem grösseren Material nicht studiert. Hin und wieder haben wir unser Augenmerk darauf gerichtet, ohne wesentliche Unterschiede festzustellen. Unsere Säuglinge bekamen alle in der modernen Kindertherapie in Anwendung kommenden flüssigen Nahrungsgemische. Bei breiiger Kost spielt die Menge der verabreichten Speise eine grössere Rolle für die Dauer der Austreibung als bei flüssiger. Flesch und Péteri (3) fanden als normale Austreibungszeit für 200 ccm zirkonhaltigen Griesbrei $3-4\frac{1}{2}$ Stunden.

Digitized by Google

Der Magen des normalen Kindes jenseits des ersten Lebensjahres.

Kinder jenseits des ersten Lebensjahres zeigen im allgemeinen eine andere Form und Lage des Magens. Wohl hauptsächlich drei Faktoren bedingen diese Veränderung: Die Körperhaltung, die Füllung der Därme und die Konfiguration der Bauchhöhle. Das Kind beginnt zu stehen und zu gehen, an Stelle der für den Säugling physiologischen horizontalen Lage tritt die vertikale Haltung. Die starke Luftblähung der umgebenden Därme, welche im Abdomen des Säuglings einen so wesentlichen Einfluss auf Form und Lage des Magens ausübt, fällt weg. Ein Blick auf das Röntgenbild eines Abdomens des normalen Säuglings und des normalen Kindes jenseits des ersten Lebensjahres lässt diesen Unterschied deutlich erkennen. Beim Säugling Luftblase an Luftblase, von den Haustren des Dickdarms durch zarte Linien voneinander getrennt (Taf. X, Fig. 1), beim Kinde jenseits des ersten Lebensjahres ein gleichmässiger grauer Farbenton, der nur an bestimmten Stellen, z. B. an den Flexuren durch eine tiefschwarze Luftblase unterbrochen wird (Taf. XIII, Fig. 1). Dieser Befund bildet die Regel. Der Querschnitt der unteren Thoraxapertur ist beim Säugling verhältnismässig sehr weit, das Zwerchfell ist durch flache Linien gekennzeichnet. Mit zunehmendem Lebensalter wird der Querschnitt der unteren Thoraxapertur kleiner, bis schliesslich die dem Erwachsenen eigentümliche Konfiguration mit gutgewölbter Zwerchfellkuppel in Erscheinung tritt. Dass es hiervon zahlreiche individuelle Abweichungen gibt, braucht nicht hervorgehoben zu werden. Es handelt sich nur darum, auf die prinzipiellen Unterschiede aufmerksam zu machen. Auf Grund dieser unbestrittenen Tatsachen wird es nicht wundernehmen dürfen, wenn jenseits des ersten Lebensjahres die vertikale Stellung des Magens zur Regel wird. Wir finden die Stiefel- und Sandalenform ohne wesentliche Hubhöhe, dem Holzknechttypus ähnlich (Taf. XIII, Fig. 8), wir finden beginnende Angelhakenformen mit deutlicher Hubhöhe (Riedertypus, Taf. XIII, Fig. 4). Dass die Füllung des Darmes gerade in diesen Fällen eine die Magenform verändernde Rolle spielen kann, ist einleuchtend. Die Übergänge sind so fliessend, dass man weder den einen noch den anderen Typus als Norm aufstellen kann. Das Wesentliche ist: im Säuglingsalter herrscht die horizontale Lage, im späteren Kindesalter die vertikale Stellung des Magens vor.

Mit diesen Ergebnissen bringen wir nichts prinzipiell Neues. Aus den ausgezeichneten Leichenuntersuchungen von Simmonds (4) ist uns bekannt, dass beim Säugling die kleine Kurvatur eine mehr horizontale Verlaufsrichtung aufweist und ihre Konkavität nicht nach rechts, sondern dorsalwärts gerichtet ist. Jenseits des ersten Lebensjahres wird „diese Magenstellung sofort seltener und späterhin ist die Vertikalstellung des Organs bei $^3/_4$ aller Menschen anzutreffen". Es ist dies bemerkenswert genug, um darauf hinzuweisen, wie gut beim Studium dieser Verhältnisse Untersuchungen an der Leiche und im Leben zusammenstimmen. Die Konsistenz der Nahrung als ausschlaggebenden Faktor für das Zustandekommen der Formverschiedenheit anzusprechen, wie Flesch und Péteri (3) es tun, erscheint auf Grund unserer Untersuchungen nicht angängig. Die Entfaltung des Magens, der Ablauf der Peristaltik, der Austreibungsmechanismus und die Entleerungszeit decken sich mit den beim Erwachsenen gemachten Erfahrungen, so dass es erübrigt, näher auf diese Dinge einzugehen (Taf. XIII, Fig. 2—5, 7 u. 8).

Nur zwei Punkte seien noch hervorgehoben, weil sie von Interesse sein dürften. Das Kind nach Ablauf des ersten Lebensjahres, welches mit dem Löffel seinen Brei zu sich nimmt, oder die Milch aus der Tasse trinkt, schluckt durchschnittlich viel weniger Luft als der Säugling, der an der Mutterbrust oder aus der Flasche trinkt. Ferner trifft man das Hochtreten des Magens unter das linke Zwerchfell am Schlusse der Entleerung, welches beim Säugling die Regel ist, im späteren Kindesalter nicht mehr an. Es findet sich nur eine leichte Hebung des Magensacks, so dass der Pylorus an die tiefste Stelle zu liegen kommt (Taf. XIII, Fig, 5).

Wir kommen damit zu dem letzten Abschnitt unserer Untersuchungen. Was leistet das Röntgenverfahren mit der von uns angewandten Methodik für die Erkennung von pathologischen Veränderungen des Säuglingsmagens?


Digitized by Google

Wir nahmen Untersuchungen vor an Säuglingen mit allen Formen der Ernährungsstörungen, bei tetanischen Zuständen, Pylorospasmus, Rachitis, Infektionserkrankungen u. a. Wir richteten unser Augenmerk in erster Linie auf die Austreibungszeit. Wie oben erwähnt, fanden wir normaliter bei flüssiger Nahrung nach ca. 3 Stunden den Magen leer. Spricht eine längere Dauer der Austreibung ohne weiteres für pathologische Veränderung? Nein, denn bei absolut gesunden Kindern fanden wir mitunter noch nach 5 Stunden kleine Nahrungsreste im Magen. Noch längere Zeiten sind aber wohl nicht mehr normal. Andererseits liess sich an einem grossen Material kranker, auch schwerkranker ernährungsgestörter Säuglinge eine völlige Magenentleerung innerhalb längstens 4, $4^{1}/_{2}$ oder 5 Stunden feststellen. Nie fanden wir beträchtliche Motilitätsstörungen, wie man sie beim Erwachsenen so häufig findet. Auch angeborene Pylorusstenose kennzeichnet sich offenbar im Röntgenbilde nicht in Verzögerung der Austreibungszeit und ihren Folgezuständen, wohl weil der Magen durch Erbrechen bald nach der Nahrungsaufnahme sich seines Inhaltes entledigt. Dagegen konnte bei dieser Erkrankung differentialdiagnostisch sehr gut das Symptom der Antiperistaltik Verwertung finden, röntgenoskopisch wie röntgenographisch in jedem Zeitpunkt der Erkrankung, auch noch im Stadium der Heilung. Dieses Symptom, das beim Erwachsenen immer mit Bestimmtheit auf stenosierende Erkrankung des Pylorus hindeutet, dürfte beim Säugling in demselben Sinne zu verwerten sein. Wir fanden es sonst niemals, auch nicht bei Säuglingen mit habituellem Erbrechen. Das Bild der gegenteiligen Pylorusstörung, der Pylorusinsuffizienz, bot sich bei einem schwer dekomponierten Säugling. Durch Minuten hindurch war auf dem Schirm ein kontinuierlicher Strom vom Magen in das Duodenum sichtbar, als ob sich der Magen ohne Pylorus in den Darm fortsetzte, ein ganz ungewöhnliches Bild, das ohne weiteres den Gedanken an eine völlige Pyloroparese nahelegte.

Eigenbewegungen des Magens sind am kranken Kinde in gleicher Weise wie am gesunden wahrnehmbar. Tempo der Peristaltik und Tiefe der Wellen genauer zu studieren muss der kinematographischen Technik vorbehalten bleiben. Dass sich brauchbare Werte auch für den Säugling ergeben können und Schlüsse auf die sekretorischen Funktionen möglich sind, ist nach den Untersuchungen Schickers (22) am Erwachsenen sehr wohl denkbar. Uns fehlt es bislang an einer genügend grossen Zahl von Beobachtungen in dieser Richtung, da uns nur vorübergehend eine Plattenwechselmaschine[1]) zur Verfügung stand.

Sind mittels des Röntgenverfahrens Veränderungen der Elastizität und des Tonus des Säuglingsmagens nachweisbar und sind sie für gewisse Erkrankungen charakteristisch?

Das Vorhandensein einer ausgiebigen Elastizität haben wir für den normalen Säuglingsmagen nachgewiesen. Das Studium der Entfaltung und Füllung hat uns den Antagonismus zwischen Tonus des Fundus- und Pylorusabschnittes gezeigt. Auch bei kranken Säuglingen haben wir genau dieselben Befunde erheben können. Der Frage der Atonie des Säuglingsmagens haben wir versucht nachzugehen. Sollte die grosse Magenblase, welche zu einer manchmal so enormen Dehnung des Magens führt, ein Symptom der reinen Atonie ohne sekundäre Ektasie sein? Wir müssen diese Vermutung ablehnen. Der gesunde, wie der kranke Säugling verfügt über einen derartig guten Tonus, dass er mit leichter Mühe die Luft auszustossen imstande ist. Der Magen zieht sich immer sehr schnell wieder zusammen. Man ist versucht, in manchen Fällen von akuter Überdehnung des Magens zu sprechen. Ob dieser Zustand, wenn er sehr häufig sich wiederholt, schliesslich zu einem Aufbrauch der elastischen Kräfte und späterhin zu einer Atonie führen kann, ist z. Z. nicht zu sagen.

Bei Säuglingen mit manifester Tetanie waren nie Zeichen von vermindertem Tonus, wie unseres Wissens von manchen angenommen wird, wahrzunehmen. Im Gegenteil, es schienen uns eher Hypertonie und vermehrte Peristaltik vorzuliegen, was nach den Untersuchungen von Falta und Kahn (23) am Erwachsenen sehr wahrscheinlich ist.

[1]) Herrn Ingenieur Dessauer sagen wir auch an dieser Stelle für die Überlassung seiner Plattenwechselmaschine verbindlichsten Dank.


Digitized by Google

Die Grösse der Magenblase ist beträchtlichen individuellen Schwankungen unterworfen. Sehr grosse Luftmengen findet man nach der Nahrungsaufnahme bei Säuglingen, welche an habituellem Erbrechen leiden. Zugleich mit dem Ausstossen der Luft entleert sich, wie die Durchleuchtung ergab, jedesmal eine kleine Menge Flüssigkeit. Eine ganz enorme Luftmenge sieht man auf Taf. XIII, Fig. 9. Das Bild stammt von einem schwer rachitischen, äusserst zurückgebliebenen Kind, das seine Nahrung hastig und gierig trank. Im übrigen lassen Grösse und Schnelligkeit der Ausstossung der Luftblase keinen sicheren Schluss auf Erkrankung zu. Auch beim kranken Säugling nimmt die Luft im Magen während des Trinkens zu und wird nach vollendeter Mahlzeit ganz oder teilweise ausgestossen. Andererseits ist es nicht pathologisch, wenn während der Austreibungszeit die Luftblase verschwindet, um nach einiger Zeit wieder aufzutreten. Im Hungerzustande tritt die Luftblase wieder in Erscheinung und zwar oft schon sehr bald nach der Entleerung des Magens. Sie kann dann zu einer recht beträchtlichen Ausdehnung des Magens führen.

Nach den Untersuchungen von Leo (27) besteht der gasförmige Inhalt des Säuglingsmagens aus atmosphärischer Luft. Es lässt sich danach die wechselnde Menge an Luft, welche der Magen enthält, sehr einfach erklären. Je nach Neigung und Vermögen Speichel mit Luft zu schlucken, wird das eine Mal mehr, das andere Mal weniger Luft nachweisbar sein.

Ausser einer Anzahl sicherer Beobachtungen haben wir im Vorstehenden auch einige Vermutungen und Hinweise für weitere Untersuchungen gebracht, in der Hoffnung, dass die vielseitige Bearbeitung eines grösseren Materials mit dem von uns angewandten Verfahren unsere Kenntnisse auf dem Gebiet der Magenerkrankungen des Säuglings wird fördern helfen.

Untersuchungsprotokolle.

Fall 1. Simon, Marie, 2 Monate, Gewicht 4,86 kg. Gesundes Ammenkind. D. v. Blitzaufnahme in vertikaler Haltung.

Taf. X, Fig. 1. 100 ccm flüssige Nahrung (Frauenmilch) und 5,0 g Bi. carb. Breites Abdomen, l. Zwerchfell höher als r., horizontal gelagerte Dudelsackform, enorme Magenblase. Während der Aufnahme, infolge einer Schüttelbewegung, Aufspritzen des flüssigen Inhalts. Pylorus hinter dem vorderen Leberrand, liegt höher als der kaudale Pol. Starke Blähung der Därme durch Gase.

Fall 2. Schreiner, Mathilde, 13 Monate, Gewicht 7,25 kg, gesundes Kind. D. v. Blitzaufnahmen in vertikaler Haltung.

Taf. X, Fig. 2. 100 ccm flüssige Nahrung und 2,5 g Bi. carb., linksgelagerte Retortenform, Magenblase, Pylorus nach hinten und rechts von einer breiten gasgeblähten Querkolonschlinge überlagert.

Taf. X, Fig. 3. 3 Stunden nach der Nahrungsaufnahme: Magen teilweise entleert, Dünndarmfüllung. Dieselbe Magenform und -lage, die Haustren des Querkolons sind scharf gezeichnet.

Taf. X, Fig. 4. 2 Tage später. 100 ccm flüssige Nahrung und 2,5 g Bi. carb., horizontal gelagerter, weit nach rechts reichender Magen (Dudelsackform), sehr grosse Magenblase. L. Zwerchfell höher als r. Mediale Zwerchfellhälfte als konvexe Bogenlinie sichtbar. Der stark gedehnte Magen hat die Querkolonschlinge nach unten verdrängt. Fundus und Antrum durch den grossen Luftgehalt erweitert. Kleine Peristaltik entlang der grossen Kurvatur.

Taf. X, Fig. 5. Nach wenigen Minuten: Luft durch Ruktus zum grossen Teil ausgestossen. Linksgelagerte Retortenform, Querkolonschlinge hat sich nach oben geschlagen und liegt vor dem Magen (vgl. Fig. 3). Ringfurche an der grossen Kurvatur (Sphincter antri). Antrum zapfenförmig kontrahiert, Fundus erweitert.

Taf. X, Fig. 6. 1 Tag später. 100 ccm Griesbrei und 5 g Bi. carb. Linksgelagerte Retortenform, sehr kleine Magenblase, vor dem Magen geblähte Querkolonschlinge; Antrum pylori hinter derselben, nach rechts sich zuspitzend, undeutlich sichtbar. Kleine Peristaltik.

Fall 3. Köhler, Willy, 2 Monate, 4 kg; gesundes Ammenkind. D. v. Blitzaufnahme in vertikaler Haltung.

Taf. X, Fig. 7. 100 ccm flüssige Nahrung und 5 g Ba. sulf. Schmales Abdomen, rechtes Zwerchfell höher als linkes, rechtsgelagerter Holzknechttyp. Kleine Magenblase. Pylorus: tiefster Punkt des Magens. Deutlich ausgeprägte grosse Peristaltik. Gute peristolische Funktion.

Fall 4. Heil, Lina, 8 Monate, Gewicht 6,37 kg. Abgelaufene Pneumonie. D. v. Blitzaufnahmen in vertikaler Haltung.


Digitized by Google

Eine den Serienaufnahmen vorausgehende kurze Durchleuchtung zeigt eine Luftblase im Magen. Durch den Magenschlauch wird Luft und Schleim entleert. Bei der folgenden Durchleuchtung ist der Magen leer.

200 ccm Griesbrei und 5 g Bi. carb.

Taf. X, Fig. 8. 6 Teelöffel Brei: Entfaltung des schräg von links oben nach rechts unten entlang dem vorderen Leberrand verlaufenden Magens. Kleine Magenblase, Peristaltik, beginnende Dünndarmfüllung, Dickdarmfüllung von einer früheren Untersuchung herrührend. Luftblase in dem über der Kardia spindelförmig erweiterten Ösophagus, trichterförmiger Bismuthschatten in der Kardia.

Taf. X, Fig. 9. 8 Teelöffel Brei: Fundus weiter als das Antrum pylori, Magenblase etwas grösser.

Taf. XI, Fig. 1. (2 Tage vorher.) Halbe Breimahlzeit: grosse tiefe Peristaltik.

Fall 5. Heil, Lina; 8 Monate, Gewicht 6,37 kg. Abgelaufene Pneumonie. D. v. Blitzaufnahmen in vertikaler Haltung. 200 ccm Griesbrei und 5 g Bi. carb. Letzte Mahlzeit (200 ccm Brei) vor fünf Stunden.

Taf. XI, Fig. 2. Vor der Nahrungsaufnahme Magen durch Luft entfaltet. Kolonfüllung von einer früheren Untersuchung herrührend.

Taf. XI, Fig. 3. 2 Teelöffel Brei: Füllung des über der Kardia spindelförmig erweiterten Ösophagus, Luftblase im Bismutschatten. Die Bismutspeise fällt in den entfalteten Magen hinein und sammelt sich am tiefsten Punkt an; Grössenzunahme der Magenblase.

Taf. XI, Fig. 4. 6 Teelöffel Brei: Antrum gefüllt und kontrahiert.

Taf. XI, Fig. 5. Halbe Breimahlzeit: Magen schiebt sich nach rechts vor, grosse Peristaltik. Bismutspeise fliesst entlang der kleinen Kurvatur in den Magen.

Taf. XI, Fig. 6. Vollmahlzeit: sehr grosse Magenblase, Peristaltik, Sphincter antri. Ballonform des Antrum pylori, geringe Hubhöhe.

Fall 6. Hümmer, Anna, 8 Monate, Gewicht 5,1 kg. Dyspepsie. D. v. Blitzaufnahmen in horizontaler Lage.

160 ccm flüssige Nahrung und 5 g Bi. carb.

Taf. XI, Fig. 7. 15 ccm: die durch die Kardia entlang der kleinen Kurvatur in den Magen eingetretene Flüssigkeit sammelt sich hinter der Leber unter dem linken Zwerchfell an. Magenblase nicht sichtbar.

Taf. XI, Fig. 8. Zunahme der Füllung bei weiterem Trinken.

Taf. XI, Fig. 9. Vollmahlzeit in horizontaler Lage: sehr grosse Magenblase, Magen reicht nach rechts bis zum unteren Leberrand, horizontal gelagerte Birnenform ohne Hubhöhe.

Taf. XII, Fig. 1. Vollmahlzeit in vertikaler Haltung: Magensack nach unten gerichtet, Luftblase unter dem l. Zwerchfell, Hubhöhe, Leberrand scharf gezeichnet, Dünndarmfüllug.

Taf. XI, Fig. 7, 8, 9 u. Taf. XII, Fig. 1. Keine Peristaltik. Das Kind schreit, ist sehr unruhig und trinkt mit Widerwillen.

Fall 7. Kress, Käthchen, 6 Wochen, Gewicht 4,5 kg. Gesundes Brustkind. D. v. Blitzaufnahmen in vertikaler Haltung.

Taf. XII, Fig. 2. 100 ccm flüssige Nahrung und 5 g Bi. carb. Grosse Magenblase, Dudelsackform, l. und r. Zwerchfell in derselben Höhe, sehr flache grosse Peristaltik, Hubhöhe. Zwerchfell als konvexe Bogenlinie sichtbar.

Taf. XII, Fig. 3. Nach einigen Minuten: Luft durch Ruktus entleert bis auf eine schmale Zone, l. Zwerchfell tiefer als r., der Magen hat sich nach links oben unter das Zwerchfell zurückgezogen, umschliesst den Inhalt fest, kleine Peristaltik, Antrum pylori nach rechts sich zuspitzend sichtbar.

Fall 8. Czipiowski, Hilla, 8 Monate, Gewicht 3,92 kg. Künstlich ernährter Säugling. D. v. Blitzaufnahmen in vertikaler Haltung.

Taf. XII, Fig. 4. 120 ccm flüssige Nahrung und 5 g Bi. carb. Grosse flache Peristaltik an der grossen Kurvatur, seichte Ringfurche an der grossen Kurvatur (Sphincter antri) und an der gegenüberliegenden Stelle der kleinen Kurvatur. Zapfenförmiges Antrum pylori, teilweise im Leberschatten gelegen.

Taf. XII, Fig. 5. Nach 3 Stunden: Magen liegt hoch oben unter dem l. Zwerchfell, tiefe Peristaltik, Antrum pylori liegt hinter den luftgefüllten Darmschlingen als unscharf gezeichnetes zapfenförmiges Gebilde, Dünndarmfüllung.

Fall 9. Hümmer, Anna, 8 Monate, Gewicht 5,1 kg. Dyspepsie. D. v. Blitzaufnahmen in vertikaler Haltung (vgl. die Serie in horizontaler Haltung, Taf. XI, Fig. 7, 8, 9 u. Taf. XII, Fig. 1.

160 ccm flüssige Nahrung und 5 g Bi. carb.

Taf. XII, Fig. 6. 15 ccm: Magenblase, erweiterter Fundus, kontrahiertes, nach rechts zitzenförmig vorspringendes Antrum pylori.

Taf. XII, Fig. 7. Zunahme der Füllung bei weiterem Trinken. Durch den Leberschatten hindurch


Digitized by Google

sieht man die Flüssigkeit als dünne Linie entlang der kleinen Kurvatur in den Magen einfliessen, zwei tiefe Wellen an der grossen Kurvatur.

Taf. XII, Fig. 8. Fundus noch mehr dilatiert, eine peristaltische Welle an der grossen Kurvatur, Antrum stark kontrahiert, liegt etwas dorsalwärts. Verlauf der kleinen Kurvatur durch das Eintreten der bismuthaltigen Flüssigkeit innerhalb des Leberschattens sichtbar (->), links davon medialer Abschnitt der linken Zwerchfellkuppel als konvexe Bogenlinie (-:>), weiter hinten und links von dieser Linie: Arcus lumbocostalis (-:>). Herzkontur und vorderer Leberrand scharf gezeichnet.

Taf. XII, Fig. 9. Halbe Mahlzeit: Magen schiebt sich nach rechts vor.

Fall 10. Koch, Heinrich, 9 Jahre, Gewicht 23 kg. Gesunder Junge. D. v. Blitzaufnahmen in vertikaler Haltung. Darm durch Rizinus entleert.

150 ccm Griesbrei und 10 g Bi. carb.

Taf. XIII, Fig. 1. Vor der Nahrungsaufnahme: Kranialer Abschnitt durch eine spitz nach unten auslaufende Magenblase entfaltet, Gasblase in der Flexura hepatica.

Taf. XIII, Fig. 2. 3 Kinderlöffel Brei: Entfaltung des Magens. Der Bismutbrei sammelt sich trichterförmig am Grund der Magenblase an und rinnt in dünner Linie zum kaudalen Pol (in Nabelhöhe).

Taf. XIII, Fig. 3. 7 Kinderlöffel: Magen entfaltet. Kaudaler Pol etwas tiefer, stark ausgeprägte kleine Peristaltik, Ringfurche an der grossen und kleinen Kurvatur (Sphincter antri).

Taf. XIII, Fig. 4. Vollmahlzeit: vertikal gestellter Magen, ausgesprochener Riedertypus mit Hubhöhe, grosse und kleine Peristaltik an der grossen und kleinen Kurvatur, ballonförmiges Antrum pylori.

Taf. XIII, Fig. 5. Nach $2^1/_2$ Stunden: kleine Reste im Dünndarm, Kolon ascendens gefüllt. Schmale Bismutzone im kaudalen Pol des Magens, Sphincter antri, kleine Peristaltik, Pylorus annähernd am tiefsten Punkt des Magens, nach unten spitz auslaugende Magenblase unter dem linken Zwerchfell.

Fall 11. Bier, Susi, 9 Monate, Gewicht 7 kg. Dyspepsie. D. v. Blitzaufnahme in vertikaler Haltung.

Taf. XIII, Fig. 6. 200 ccm Griesbrei und 2,5 g Bi. carb. Linksgelagerte Retortenform, ziemlich grosse Magenblase, Pylorus liegt hinter der nach oben geschlagenen Querkolonschlinge.

Fall 12. Buchberger, Theodor, 8 Jahre, Gewicht 14 kg. Ekzem des Kopfes. Darm durch Rizinus entleert. D. v. Blitzaufnahmen in vertikaler Haltung.

100 ccm Griesbrei und 10 g Bi. carb.

Taf. XIII, Fig. 7. 7 Kinderlöffel Brei: Magen entfaltet, Stierhornform, kleine Peristaltik.

Taf. XIII, Fig. 8. Vollmahlzeit: kleine und grosse tiefe Peristaltik, Ringfurche (Sphincter antri), ballonförmiges Antrum.

Fall 13. Schlott, Karl, 9 Monate, Gewicht 4,32 kg, sehr zurückgebliebenes, schwer rachitisches Kind. D. v. Momentaufnahme in vertikaler Haltung. (Idealapparat Reiniger, Gebbert & Schall)

Taf. XIII, Fig. 9. 120 ccm flüssige Nahrung. $2^1/_2$ Stunden nach der Nahrungsaufnahme: starke Ausdehnung des Magens durch eine grosse Luftblase.

Literatur.

1. Dessauer: Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft 1909. S. 88.
2. Försterling: Über Wachstumstörungen nach kurzdauernden Röntgenbestrahlungen. Centralbl. f. Chirurgie 1906, S. 521.
3. Flesch und Péteri: Ergebnisse von Magenuntersuchungen mittels Röntgenstrahlen im Säuglings- und späteren Kindesalter. Zeitschr. f. Kinderheilkunde 1911, S. 36.
4. Simmonds: Über Form und Lage des Magens. Jena 1907.
5. Leven et Barret: Radioskopie gastrique. Presse méd. 1906, S. 503.
6. F. M. Groedel: Die Magenbewegungen. F. a. d. G. d. R. Ergänzungsband 27.
7. Grützner: Pflügers Archiv für d. ges. Phys. Bd. 106. S. 463. 1905.
8. Sick: Deutsch. Archiv. f. Klin. Med. Bd. 88, S. 169. 1906.
9. Tobler: Über die Verdauung der Milch im Magen. Ergebn. d. inn. Med. und Kinderheilkunde. I. Band, S. 495.
10. Schüller: Klin. und experiment. Untersuchungen über die Funktion des Magens nach Gastroenterostomie. Mitteil. a. d. Grenzgeb. der inn. Medizin u. Chir. 1911. Bd. 22, S. 715.
11. Retzius-Gyllenskoeld: Archiv f. Anatomie und Physiologie. 1862. S. 132.
12. R. Kaufmann: Anatomisch-experimentelle Studien über die Magenmuskulatur. Zeitschr. f. Heilkunde. 1907. H. 7, S. 203.
13. Waldeyer: Sitzungsbericht der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften. 1908. S. 595.
14. Pfaundler: Über Magenkapazität und Gastrektasie im Kindesalter. Bibliotheca Medica. H. 5. 1898.
15. Sick und Tedesco: Studien über Magenbewegung mit besonderer Berücksichtigung der Ausdehnungsfähigkeit des Hauptmagens (Fundus). D. A. f. klin. Medizin. Bd. 92, S. 416.


Digitized by Google

16. Kreuzfuchs: Die Magenmotilität in radiologischer Beleuchtung. W. Med. W. 1912. Nr. 16, S. 1070.
17. A. Müller: Wie ändern die von glatter Muskulatur umschlossenen Hohlorgane ihre Grösse? Archiv f. d. ges. Physiol. Bd. 116.
18. A. Müller und P. Saxl. Über den Vorgang der Magenfüllung. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis vom Wesen der Atonie. W. Kl. W. 1908. S. 483.
19. G. Kelling: Über den Mechanismus der akuten Magendilatation. Arch. f. klin. Chir. 1901. Bd. 64. S. 393.
20. Braun: Zur akuten postoperativen Magenauftreibung. D. Med. W. 1904. S. 1153.
21. Schwarz und Kreuzfuchs: Über radiologische Motilitätsprüfung des Magens. W. Kl. W. 1907. Nr. 15.
22. A. Schicker: Röntgenuntersuchungen über Form und Rhythmus der Magenperistaltik beim Menschen. D. A. für Kl. Med. 1911. Bd. 104. S. 566.
23. Falta und Kahn. Klinische Studien über Tetanie mit besonderer Berücksichtigung des vegetativen Nervensystems. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 74, S. 108.
24. Leo: Über den gasförmigen Mageninhalt bei Kindern im Säuglingsalter. Zeitschr. f. kl. Med. 1900. Bd. 41, S. 108.

Beiträge zu intraoralen Aufnahmen der Zähne[1]).

Von Dr. A. Cieszyński, Spezialarzt für Zahn- und Mundkrankheiten — München.

I.

Die Einstellung des Hauptstrahles bei intraoralen Zahnaufnahmen mittels einer Orientierungstafel.

Für diagnostische Zwecke bei Zahnerkrankungen eignen sich am besten diejenigen Aufnahmen, bei denen die Schattenlänge des Zahnes auf dem Röntgenogramm der reellen Länge entspricht oder nur bis $^1/_{10}$ derselben verkürzt erscheint. (Cieszyński.[4])

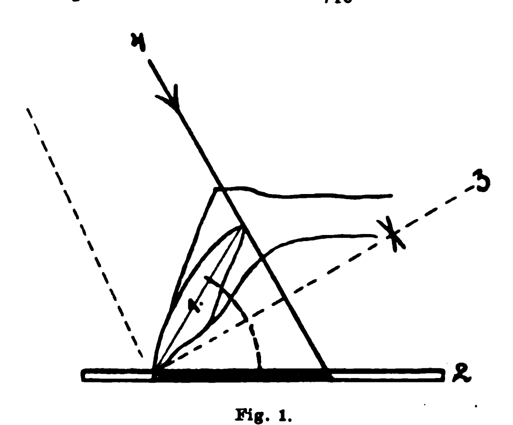


Fig. 1.
Das Schattenbild des Zahnes entspricht auf dem Röntgenogramm der reellen Zahnlänge.
1. Zahnachse,
2. Film,
3. Mittelebene (= winkelhalbierende),
4. Hauptstrahl, vertikal zu 3.

Wir erreichen dieses auf konstruktivem Wege, indem wir den Hauptstrahl auf die Wurzelspitze vertikal zur gedachten Mittelebene einstellen. (Cieszyński 1907.[2]) Fig. 1.

Dieses ist zeichnerisch sehr leicht auszuführen. In der Praxis stösst jedoch namentlich der Anfänger auf manche Schwierigkeiten. Aus diesem Grunde habe ich im Jahre 1907 [1]) eine Reihe von schematischen Zeichnungen angegeben, die zur Orientierung bei der Einstellung des Hauptstrahles dienen sollen.

Dieck gab — auf meinen Untersuchungen fussend — einen Einstellwinkel an, mit Hilfe dessen es möglich ist, auf mechanischem Wege die Winkelhalbierende — Dieck (1911) = Mittelebene — Cieszyński (1907) festzustellen und gleichzeitig die Richtung des Hauptstrahles zu bestimmen. Fig. 2.

Diesem Einstellungswinkel haften jedoch gewisse Mängel an.

1. Der Diecksche Einstellwinkel ist nur bei oberen Frontzähnen zu gebrauchen.

2. Der Hauptstrahl kann nicht direkt nach dem Schenkel d eingestellt werden, sondern muss erst in die Richtung einer gedachten parallel zu d verlaufenden Linie gebracht werden.

3. Bei Verwendung desselben ist man auf die Hilfeleistung einer zweiten Person angewiesen, die den Einstellwinkel während der Einstellung der Röhre am gegebenen Platz fixiert.

---

[1]) Die Arbeit ist z. T. und in verkürzter Form erschienen in Tygodnik lekarski (Ärztliche Wochenschrift — Lemberg) 1912, Nr. 22.

Digitized by Google

4. Beim Einführen der Filmplatte weicht der Patient unwillkürlich meist mit dem Kopfe nach hinten oder seitlich aus, so dass auf diese Weise die vorherige richtige Einstellung illusorisch wird. Eine wiederholte Kontrolle mit dem Dieckschen Einstellwinkel ist sehr mühsam oder kaum ausführbar.

Da die bereits erwähnten von mir angegebenen Skizzen sich in der Praxis gut bewährt und zur einfachen Erlernung der Röntgentechnik sehr beigetragen haben — wie ich mich davon bei meinen Röntgenkursen wiederholt überzeugen konnte —, habe ich diese Methode nun weiter ausgearbeitet.

Es kam mir darauf an, für die intraorale Aufnahmetechnik typische Aufnahmen aufzustellen und für dieselben möglichst in Zahlen fassbare Werte für die Neigung des Hauptstrahles und bestimmte Linien für die Lagerung des Kopfes des Untersuchten anzugeben. Auf diese Weise soll die Aufnahmetechnik möglichst vereinfacht und dabei der Erfolg durch richtige Einstellung des Objektes und des Hauptstrahles selbst dem Ungeübten garantiert und eine Wiederholung des Bildes bei gleicher Stellung ermöglicht werden.

Der Kopf des Untersuchten, oder präziser ausgedrückt, die vertikale Achse desselben muss ein für allemal eine ganz bestimmte Lagerung erfahren. Die Drehung der vertikalen Achse ist in Reihe I, die Neigung derselben in Reihe II bzw. III der Fig. 3 angegeben.

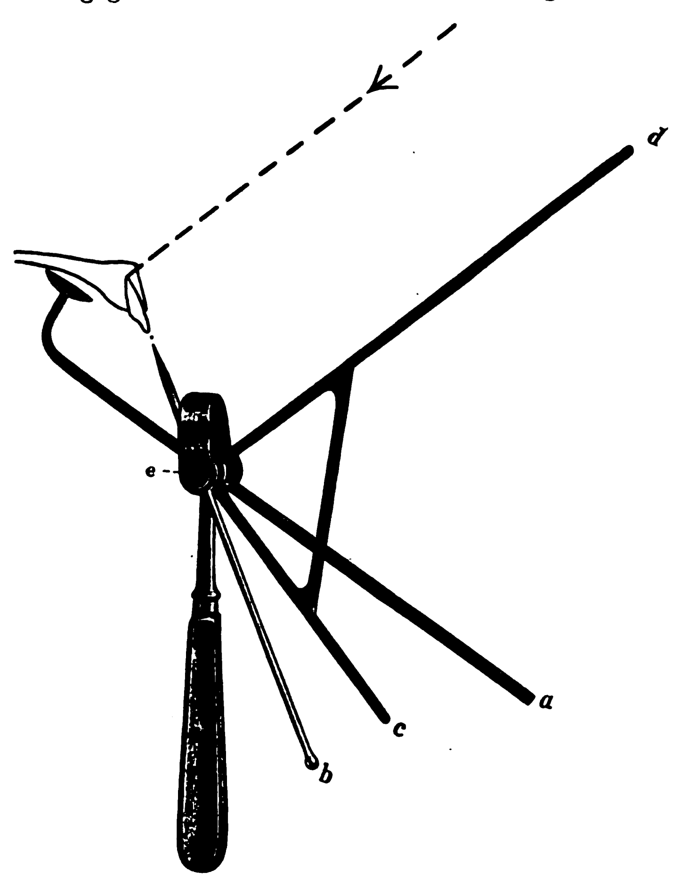


Fig. 2.
Einstellwinkel für Zahnaufnahmen nach Prof. Dieck.
Die Schenkel a, b und c bewegen sich um die Achse e.
Man stellt den in der Richtung seiner Achse verschieblichen und um e drehbaren Schenkel b in die Richtung der Zahnachse ein.
Die an a starr befestigte Platte legt man an die Gaumenwölbung an. Der beweglich montierte rechte Winkel c e d wird so eingestellt, dass e c den Winkel a e b halbiert. Man erreicht damit gleichzeitig, dass e d vertikal auf die Winkelhalbierende zu stehen kommt. Der Hauptstrahl muss nun so eingestellt werden, dass er parallel zu e d und zwar durch die Wurzelspitze in der Richtung des bezeichnenden Pfeiles verläuft.

Der Umstand, dass die Zähne in einem Zahnbogen eingestellt sind, hat zur Folge, dass immer nur ganz bestimmte Ausschnitte der Zahnreihe auf einem Bild unverzerrt erscheinen können. Man teile sich daher den Kiefer in eine Frontzahngegend, Eckzahngegend und Backenzahngegend (Prämolaren- bzw. Molarengegend[2]) ein.

Der Hauptstrahl muss vertikal zur Tangente, die man sich an die Zahnreihe der betreffenden Kiefergegend gelegt denkt, gerichtet werden. Die Tangente dagegen liegt parallel zu dem in den Mund eingeführten Film. Wir müssen daher entsprechend den Kopf des Untersuchten der Röhre zudrehen. Wie weit dies geschehen muss, ersehen wir aus Reihe I der Abbildung 3. Mit dem Pfeil ist die Richtung des Hauptstrahles angegeben.

Digitized by Google

Fig. 3. **Die typischen intraoralen**

Bei A und A_1 liegt der Film horizontal; bei B—E

	A.	A_1.	B.
	Frontzähne. – Zahnlänge normal	Frontzähne – Zahnlänge stark verkürzt.	Schneidezahngegend
I.			
II.	3 2 1 | 1 2 3; 65°; Bei flachem Gaumen 75°	Fast axiale A; 3 2 1 | 1 2 3; 85°	2 1 | 1 2; Bei flachem Gaumen 50°, hohem 40°
III.	Kieferrand A.; 3 2 1 | 1 2 3	Fast axiale A.; 3 2 1 | 1 2 3	2 1 | 1 2

Für die Beibehaltung der einmal gewählten Lagerung des Kopfes sorgt die bewegliche und einfach feststellbare Kopfstütze des zahnärztlichen Operationsstuhles, auf dem direkt die Aufnahme gemacht werden kann, oder eine analog gebaute transportable Kopfstütze, die in jedem Dental-Depot erhältlich, an einem gewöhnlichen, solid gebauten Stuhl angebracht werden kann.

In der Reihe I der Fig. 3 ist der Kopf des Untersuchten ruhend auf der Kopfstütze von oben gesehen gezeichnet. Ausserdem wird die geeignete Form des Films angegeben, der in meinen aufblähbaren Filmhalter für die obere Zahnreihe eingeklemmt ist. Die geeigneten Filmgrössen habe ich in natürlicher Grösse in der Deutschen Zahnärztl. Wochenschrift Aug. 1909 angegeben. Auf der Filmplatte ist das Resultat der Aufnahme skizziert.

Ferner muss der Vertikalachse des Schädels eine bestimmte Neigung zur Horizontalen gegeben werden. Zu diesem Zwecke zeichnen wir uns mit einem weichen Bleistift oder Fettstift eine bestimmte Linie, die entweder parallel oder vertikal zur Horizontalen einzustellen ist.

Wir bezeichnen uns zu diesem Zwecke entweder

a) die Frankfurter Horizontale = H = Infraorbital-Linie = Verbindungslinie des infraorbitalen Randes mit dem höchsten Punkte des Porus acusticus externus (Fig. 3, Reihe II A—E und Reihe III E und A_1)

oder b) die Supraorbital-Linie (Fig. 3, Reihe III A)

oder c) die Labial-Linie = L (Fig. 3, III B und C).

Digitized by Google

Aufnahmen (nach Cieszyński).

ist der Film an den Alveolarfortsatz dicht angelegt.

C.	D.	E.
Eckzahngegend.	Praemolarengegend	Praemolaren- u Molarengegend.
5432 ; 50° ; Bei flachem Gaumen 55° - hohem - 45°	76543 ; 50° ; Bei flachem Gaumen 55°	876543 ; 40° ; Bei flachem Gaumen 45°
432		87654 ; 0°

Welche von diesen Linien für jede Aufnahme zu wählen ist, ersehen wir aus den Skizzen der Orientierungstafel.

Für die meisten Fälle kommen wir mit der Frankfurter Horizontalen aus, die für alle Aufnahmen im Oberkiefer und für die Backenzahnaufnahmen im Unterkiefer horizontal zu stellen ist. Für die fastaxialen Aufnahmen (der Zahn erscheint dabei stark verkürzt) der mittleren Frontzähne (III A_1) auf horizontal liegendem Film wird die Frankfurter Horizontale vertikal gestellt. Für die Uebersichtaufnahme im Unterkiefer bzw. Kieferrandaufnahme, wobei die unteren Frontzähne normal lang erscheinen, zeichnen wir uns die Supraorbitalaurikularlinie, die ebenfalls vertikal eingestellt wird. Für die noch übrigen Aufnahmen im Unterkiefer bei anliegendem Film: also für die Aufnahme der Front (III B) und der Eckzahngegend (III C) die Labialaurikularlinie, die horizontal einzustellen ist.

Da bei der Einführung der Filmplatte der Patient mit dem Kopf zurückweicht, ist die Lagerung des Kopfes kurz vor der Aufnahme noch einmal nachzuprüfen, indem die aufgezeichnete Linie wieder richtig orientiert wird.

Haben wir nun dafür gesorgt, dass der Kopf des Patienten und damit auch die Zahnreihe eine bestimmte Lagerung erfährt, so können wir auch eine bestimmte Neigung des Hauptstrahles zur Horizontalebene angeben. Wir reduzieren alle unsere Angaben auf die Horizontal-


Digitized by Google

ebene und gehen dabei von der Voraussetzung aus, dass die Achsen der Zähne bei normalem Kieferbau bei einer bestimmten Lagerung des Kopfes einen konstanten Neigungswinkel aufweisen. Wir haben diesen Neigungswinkel des Hauptstrahles unter Zugrundelegung des konstruktiven Weges in Fig. 1 an einer Reihe von Radialschnitten von Kiefern bestimmt und die Resultate an Patienten nachgeprüft und korrigiert. Die gefundenen Werte wurden in die Orientierungstafel bei den einzelnen Aufnahmen eingetragen.

Von der vorhin angegebenen Regel machen in gewissen Fällen die Frontzähne eine Ausnahme und daher muss der Winkel ω eine entsprechende Korrektur erfahren. Es besteht aber zumeist ein bestimmtes Verhältnis zwischen der Neigung der Zahnachse zur Horizontalen und der Gaumenwölbung. Die Zahnachse steht steiler beim hohen Gaumen, weniger steil beim flachen Gaumen. (Cieszyński. [1]) Da die Gaumenwölbung leichter einzuschätzen ist und direkt mit dem Auge bestimmt werden kann, so richten wir uns nach derselben und nicht nach der Zahnachse. (Letztere ist nicht einmal annähernd zu bestimmen, wenn nur Wurzeln ohne Zahnkronen bestehen.) Die hieraus resultierende Differenz ist so gering, dass wir sie völlig unberücksichtigt lassen können.

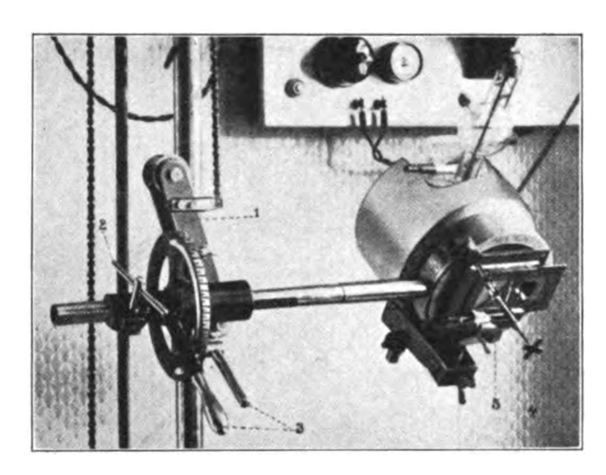


Fig. 4.

Die Vorrichtung für leichte Verschieblichkeit des Blendenkästchens (nach Cieszyński 1907). Der Teil
1 ermöglicht die Auf- und Abwärtsbewegung und die Drehung um die vertikale Achse,
2 die seitliche Verschiebung nach links und rechts,
3 die Drehung um die horizontale Achse. Der Hebelarm ist verstellber und mit einem Zeiger versehen, der auf einer Kreiseinteilung die Winkelgrösse angibt.
4 Die Einstellvorrichtung für den Hauptstrahl nach Schwarz (9) bzw. Schmitt, drehbar und exzentrisch montiert nach Cieszyński (4).
5 Automatisch sich einrollendes Messband, welches ein direktes Ablesen der Fokusplattendistanz gestattet. Es ist nämlich um den Abstand von dem Fokus zum Blendenausschnitt gekürzt (nach Cieszyński, 4).

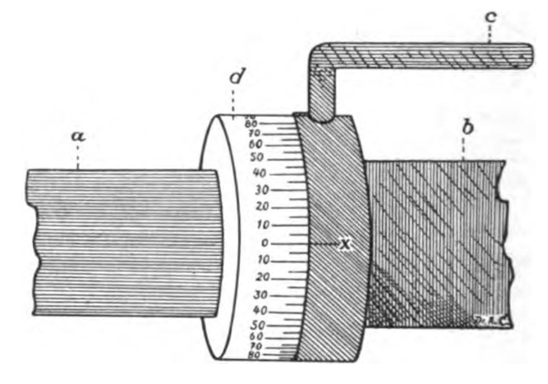


Fig. 5.

b trägt die Röntgenröhre und dreht sich um seine (d. i. um die horizontale) Achse. Arretiert wird die Bewegung durch c. Man braucht nur auf die Achse a einen mit Winkeleinteilung versehenen Ring d festzuschrauben und eine Marke bei x einzuritzen; das Ablesen und die genaue Einstellung des Hauptstrahles (Winkel ω) ist dann ohne weiteres möglich.*)

In der Orientierungstafel sind drei verschiedene Höhen des Gaumens berücksichtigt und dementsprechend drei verschiedene Werte für den Winkel ω angegeben. Angenommen, der Winkel ω betrage bei mittlerer Gaumenwölbung x, so beträgt er bei flachem Gaumen $x + 5^0$, bei hohen Gaumen $x - 5^0$. Das Zeichen + bezeichnet die Neigung des Winkels über, das Zeichen „—" die Abweichung unter der Horizontalen. Beim Winkel $+\omega$ verläuft der Hauptstrahl von oben, beim Winkel $-\omega$ von unten nach dem Objekte zu.

Die Einstellung dieses Winkels ist mittels meines Stativs sehr einfach auszuführen, das mit einem Transporteur und einem fixierbaren Hebelarm versehen ist, wodurch eine direkte

*) Die Vorrichtung stellt die elektr. Gesellschaft „Polyphos" München, Schillerstr., her.

Digitized by Google

Einstellung des Neigungswinkels ω ermöglicht ist (Fig. 4). Bei denjenigen Stativen, bei denen ein Transporteur zum Winkelmessen nicht vorhanden ist, z. B. bei den von Lambertz-Dieck, kann die in Fig. 5 angegebene Vorrichtung leicht angebracht werden.

Bei dem Lambertz-Dieckschen Stativ würde sich ausserdem empfehlen, das Kugelgelenk durch einen einfachen im Hohlrohr laufenden Stab zu ersetzen, der die Drehung um die Horizontalachse allein gestatten würde. Dadurch würde die Vorrichtung stabiler werden und es würde bei unvorsichtiger Handhabung die Gefahr ausgeschlossen sein, dass bei zu geringer Unterstützung des Blendkästchens mit der rechten Hand dasselbe dem Patienten auf den Kopf fällt. Das Kugelgelenk ist für intraorale Aufnahmen überhaupt nicht notwendig, da man die seitliche Orientierung des Hauptstrahles nicht mit der Röhre, sondern zweckmässiger durch das Zudrehen des Kopfes des Patienten zur Röhre erreicht. Diese Vorteile machen sich namentlich dann bemerkbar, wenn man alle Kieferpartien nacheinander aufnehmen will. Die Einstellung der Röhre geht dann wesentlich rascher, die Übersicht bei der Einstellung wird klarer und die ganze Technik derselben auch für den Anfänger leichter fassbar.

Wenn man alle Bewegungen des Kugelgelenkes unter genauer Kontrolle des Transporteurs nachahmen will, wie es sich unter Umständen für die extraoralen Aufnahmen empfehlen würde, so kann das Gelenk in Fig. 5 noch mit einem zweiten, und zwar einem Scharniergelenke kombiniert werden, das ebenfalls mit Winkeleinteilung versehen werden kann. Diese kompliziertere Vorrichtung ist jedoch für zahnärztliche Zwecke gar nicht erforderlich.

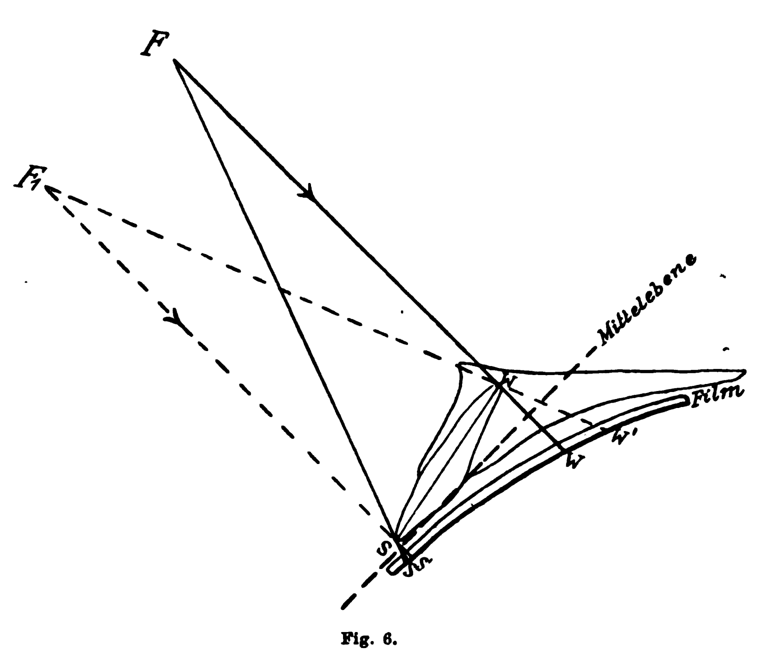


Fig. 6.

Verläuft der Hauptstrahl vertikal zur Mittelebene und durch die Wurzelspitze, so ist die Schattenlänge gleich der reellen Zahnlänge. Ist dagegen der Hauptstrahl auf die Schneide des Zahnes gerichtet, so ist das Schattenbild vergrössert. $s'w' > sw$.

Speziell möchte ich noch erwähnen, dass man den Hauptstrahl auf die Wurzelspitzengegend dirigieren muss, um unerwünschte Verlängerungen des Schattenbildes auf dem Röntgenogramm zu vermeiden. Dies tritt z. B. ein, wenn wir den Hauptstrahl statt auf die Wurzelspitzengegend auf die Schneiden der Zähne einstellen. (Fig. 6.)

Da bei Aufnahmen der oberen Zähne der Strahl schräg von oben hereinfällt, so müssen wir uns die Wurzelspitze ebenfalls schräg nach oben auf die Haut hin projiziert denken, indem wir gleichsam den vom Strahl gemachten Weg zurückverfolgen. Wir können die Wurzelspitzen der oberen Zahnreihe uns auf eine Linie projiziert denken, die 1—2 cm unterhalb der Frankfurter Horizontalen gelegen ist. Im Unterkiefer wäre der Hauptstrahl auf eine Linie zu richten, die etwa 1,5 cm oberhalb des gut tastbaren Unterkieferrandes verläuft.

Ein geübter Röntgenologe wird brauchbare Bilder auch dann noch bekommen, wenn er nach dem Augenmass genau nach den Skizzen der Orientierungstafel ohne Winkelmass den Hauptstrahl einstellt. Vorausgesetzt ist jedoch, dass die Einstellvorrichtung für den Hauptstrahl (Fig. $4_{(4)}$) an der Vorderwand des Blendenkästchens angebracht ist.

Die in Reihe II und III der Fig. 3 rechts oben über dem Kopfe des Modells angegebenen

Digitized by Google

Zahlen bezeichnen diejenigen Zähne, die wir auf der Filmplatte erhalten. Die Zahlen 1—8 bezeichnen in üblicher Weise die einzelnen Zähne der Zahnreihe nacheinander vom mittleren Schneidezahn an bis zum Weisheitszahn.

Die mit kleiner Schrift bezeichneten Zahlen geben an, dass der betreffende Zahn weniger deutlich auf dem Bilde erscheinen, jedoch zu diagnostischen Zwecken noch verwertbar sein wird.

Man mache sich zur Regel, von jedem Falle zwei gute Aufnahmen bei verschiedener Lagerung des Kopfes zu machen, wobei der Hauptstrahl durch verschiedene Radien des Kieferbogens verläuft; es werden dabei unter Umständen gewisse wertvolle Details sichtbar.

Will man sich über die Schneidezähne orientieren, so mache man die Aufnahmen B und C, über die Eckzahngegend C und E über die Pramolaren und Molarengegend D und E.

Es empfiehlt sich, die Taf. I im Röntgenlaboratorium aufzuhängen. Sie wird nicht nur ein exaktes Einstellen des Hauptstrahles erleichtern, sondern sie wird gleichzeitig genaue Röntgenbilder zu Vergleichszwecken liefern.

Literatur.

1. Cieszyński. Über die Einstellung der Röntgenröhre bei Zahnaufnahmen (neue Hilfsapparate zur genauen und leichten Einstellung der Röntgenröhre mit speziellem Hinweis auf ihre Vorteile bei Zahnaufnahmen). Correspondenzblatt für Zahnärzte. Heft 2. Juni 1907.
2. Cieszyński. Beiträge zur Technik bei Zahnaufnahmen mittels Röntgenstrahlen. Neue Filmhalter. Corr. f. Z. Heft 4. Oktober 1907.
3. Cieszyński. Verbesserte Modelle von Filmhaltern für Zahnaufnahmen mittels Röntgenstrahlen. Deutsche Zahnärztl. Wochenschrift. August 1909.
4. Cieszyński. Über extraorale Kieferaufnahmen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Hamburg 1911 und 1912.
5. Dieck. Anatomie und Pathologie der Zähne und Kiefer im Röntgenbilde mit besonderer Berücksichtigung der Aufnahmetechnik. Hamburg 1911.
6. Grashey. Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen. München 1912. Lehmanns mediz. Atlanten. Band V.
7. Port und Peckert. Über die Röntgenographie in der Zahnheilkunde. Leipzig 1909. Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen. Heft 11.
8. Robinsohn und Spitzer. Zahnärztliche Röntgenologie. Scheffs Handbuch der Zahnheilkunde. 3. Aufl. Wien und Leipzig 1908. I. Bd., S. 560—590.
9. Schwarz, Gottwald. Röntgenröhreneinsteller und Entfernungsmesser. Gebrauchsmuster 2901 21 kl. 21 G.

II.

Die topographische Bestimmung retroapikaler Herde (z. B. von Abszessen, Granulomen, Zysten) auf intraoralen Zahnaufnahmen.

Es ist unter Umständen erwünscht, sich genau über die topographische Lage und Ausdehnung eines retroapikal gelegenen Herdes zu orientieren; so z. B. kann der Gang einer Wurzelspitzenresektion schon im voraus bestimmt werden, sobald man weiss, ob der Krankheitsherd näher der labialen Knochenlamelle oder näher dem Gaumen zu gelagert ist.

Bis jetzt war man bei der topographischen Bestimmung mehr oder minder nur auf den klinischen Befund angewiesen.

Das Problem röntgenologisch zu lösen versuchten Robinsohn und Spitzer und empfahlen, wie es ja auch sonst in der Röntgenologie üblich ist, zwei Aufnahmen in verschiedener Durchleuchtungsebene; sie schlugen ausser der üblichen Aufnahme noch die axiale Aufnahme vor. Auf der Filmplatte müsste dann bei letzterer Aufnahme der Zahn als ein heller elliptischer Fleck erscheinen, die labiale Knochenlamelle als eine helle deutlich markierte Linie und der Knochendefekt vor oder hinter, d. i. labial oder lingual zu dem Zahnschatten. Da

Digitized by Google

jedoch bei axialen Aufnahmen der oberen Frontzähne die Strahlen die Stirnpartie passieren müssen, so geht uns der feine Bau der Knochenstruktur verloren; bei unteren Frontzähnen verdeckt uns den Einblick die dicke Kortikalis des Kieferrandes. Die axialen Aufnahmen erwiesen sich damit für diagnostische Zwecke als ungeeignet. Die Details der Knochenstruktur kommen noch deutlich auf der „fast axialen“ Aufnahme zum Ausdruck, wobei die Zähne stark verkürzt erscheinen; diese Aufnahmen erweisen sich uns für die topographische Bestimmung geeignet, wenn man einen besonderen, im folgenden beschriebenen Weg bei der Deutung des Bildes einschlägt.

Meine Methode der topographischen Bestimmung retroapikaler Herde ist eine konstruktiv vergleichende. Zu diesem Zwecke mache ich ebenfalls zwei Aufnahmen. Die erste Aufnahme bei reeller Zahnlänge (ob die Platte dem Kiefer angedrückt ist oder nicht, ist gleichgültig), die zweite mit verkürzter Zahnlänge = fast axiale Aufnahme (auf horizontal liegendem Film).

Die Fig. 7 und deren Beschreibung zeigen meine Methode der topographischen Bestimmung von retroapikalen Knochendefekten (z. B. Granulomen) und von Fremdkörpern (z. B. retrinierten Zähnen).

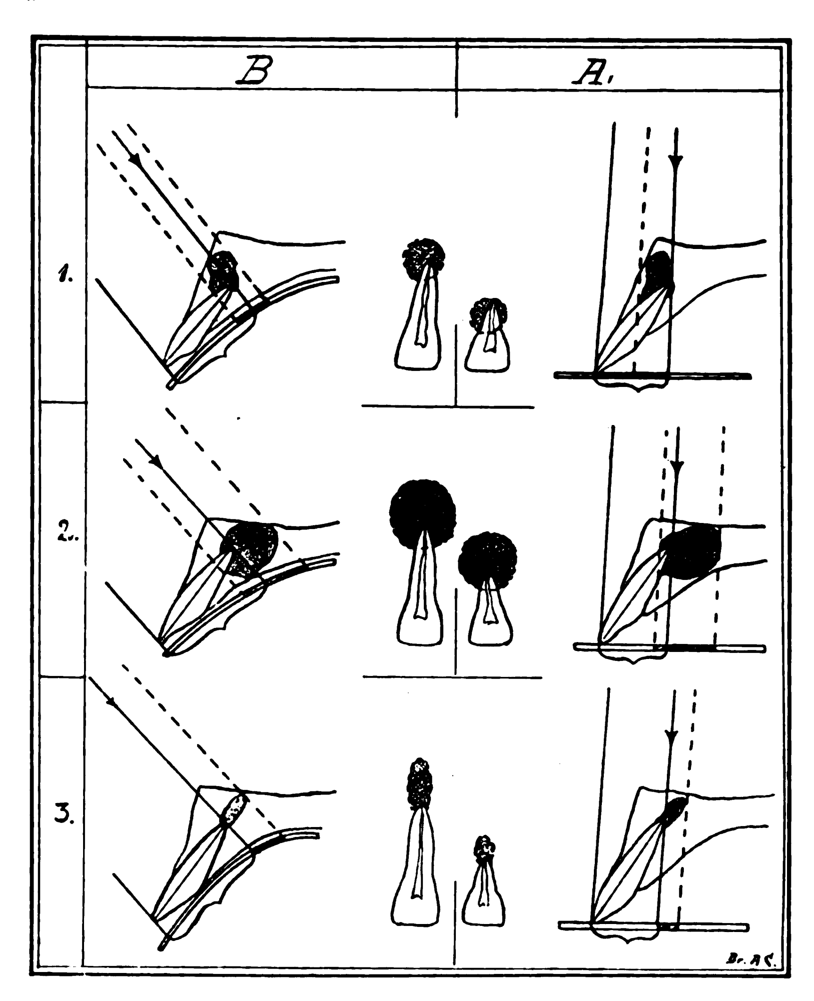


Fig. 7.
Die topographische Bestimmung retroapikaler Defekte (nach Cieszyński).
B aufgenommen mit der Aufnahmetechnik B (siehe Fig. 3).
A_1 aufgenommen mit der Aufnahmetechnik A_1 (siehe Fig. 3).
Die mittlere Reihe zeigt die Verhältnisse auf der Filmplatte; die seitlichen Bilder geben den konstruktiven Strahlenverlauf und die Deutung an.

1. Der Knochendefekt liegt nahe der labialen Knochenlamelle: die Wurzelspitze erscheint bei B ungefähr in der Mitte des dunklen Hofes, bei der Aufnahme A_1 dagegen nähert sich die Wurzelspitze seiner oberen Grenze.

2. Der Knochendefekt liegt nach der Gaumenseite zu: bei der Aufnahme A_1 und B zeigt der Defekt meist einen kugeligen Bau und die Wurzelspitze behält fast die gleiche topographische Lage zu den Grenzen des Defektes.

3. Wenn der Defekt in der Richtung der Achse des Zahns gelegen ist und einen walzenförmigen Bau aufweist, so erscheint er bei der Aufnahmetechnik B länglich, bei der Aufnahmetechnik A_1 hingegen verkürzt, wobei die Wurzelspitze von der unteren Begrenzung auf beiden Aufnahmen etwa gleich weit entfernt bleibt.

In der Praxis fertigen wir also die beiden erwähnten Aufnahmen an und vergleichen

Digitized by Google

diese mit den mittleren Reihen der Figur; sobald wir ähnliche Verhältnisse, wie in einem der drei Haupttypen vorfinden, orientieren wir uns mit einem Blick nach der seitlich angebrachten Konstruktionszeichnung über die Lage des Defektes.

III.

Zur Kontrolle der Wurzelfüllung.

Die Röntgenstrahlen leisten uns bei der Kontrolle der Wurzelfüllung ausgezeichnete Dienste, da fast alle Wurzelfüllungsmaterialien, z. B. Guttapercha, Metallstifte, Jodoform, Wurzelfüllungspasten (infolge des Gehaltes von Zinkoxyd) und Zemente für die Röntgenstrahlen undurchlässig sind. Nicht feststellbar sind die heutzutage nicht mehr gebrauchte Watte und Holzstifte, das in letzter Zeit immer mehr verwendete Paraffin, ferner Elfenbeinstifte (wenn dieselben nur eingekeilt oder in Paraffin eingeschoben und nicht einzementiert werden). Das Paraffin wurde durch den Zusatz von Bismuthum subnitricum ebenfalls der Kontrolle mit Röntgenstrahlen zugänglich gemacht[1]).

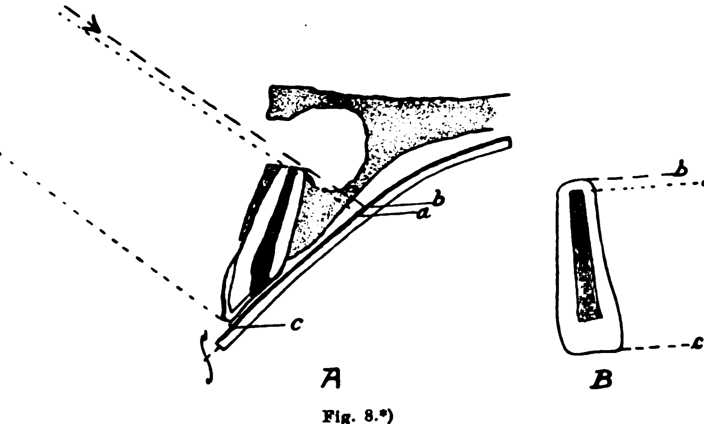


Fig. 8.*)

B zeigt die Skizze des Röntgenogramms. Es scheint nach demselben, als ob die Wurzelfüllung den Wurzelkanal nicht völlig ausfüllen würde. Es ist aber, wie die konstruktive Zeichnung bei

A zeigt, die resezierte Wurzel bis zur Schnittfläche hermetisch ausgefüllt. Die Grenze der Wurzelfüllung wird nach a, der linguale Sektor des Wurzelquerschnittes nach b projiziert.

Es ist nicht meine Absicht, mich an dieser Stelle über den grossen diagnostischen Wert der Röntgenstrahlen bei den Wurzelfüllungen zu verbreiten; ich möchte hier nur auf einen Fehler hinweisen, in den man bei der Beurteilung, ob der Wurzelkanal bei einer resezierten Wurzel ganz oder nicht ganz ausgefüllt ist, verfallen kann. Namentlich bei Wurzelspitzenresektion ist es von Wichtigkeit, festzustellen, ob die Wurzel tatsächlich bis zur resezierten Stelle hermetisch ausgefüllt ist.

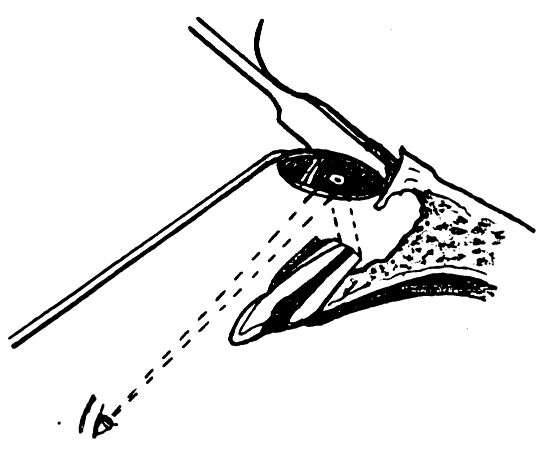


Fig. 9.
Die Kontrolle der Wurzelfüllung während der Operation mittels des laryngologischen Spiegels (nach Cieszyński).

Wie wir aus Fig. 8 ersehen können, erscheint bei B die Wurzel nicht völlig ausgefüllt indem etwa 2 mm Substanz von der Wurzel über die Wurzelfüllung herüberragt. Tatsächlich ist jedoch die Wurzelfüllung exakt ausgeführt. Die schräg zum Wurzelquerschnitt einfallenden Strahlen lassen den lingual gelegenen Sektor desselben isoliert erscheinen.

Klinisch ist zuweilen eine Kontrolle der Wurzelfüllung schon während der Operation mit Hilfe eines laryngologischen Spiegels möglich (Fig. 9).

---

[1]) Kneschaurek. Ein neues Kapitel in der Zahnheilkunde. Öst.-ung. Viertelj. 1912. II., S. 197 u. folg.

*) Aus A. Cieszyński: O odcinaniu wierzchołka korzenia. Kwartalnik stomatologiczny. Kraków 1912, n. 1 i 2 (= Über Wurzelspitzenresektion Stomatologische Vierteljahrsschrift, Krakau 1912, Nr. 1 u. 2).

Digitized by Google

Die Anwendung filtrierter Strahlen in der Röntgentherapie.

Von

Dr. **H. E. Schmidt,** Berlin.

Es ist seit langem üblich, bei Tiefenbestrahlungen Filter anzuwenden, um einmal die in dem Strahlengemisch enthaltenen überflüssigen weichen Strahlen abzufangen und ausserdem günstigere Bedingungen für die Tiefenverteilung der Strahlen zu schaffen. Zu diesem Zwecke wird Leder, Fensterglas und Aluminium am häufigsten benutzt.

Die von v. Jaksch empfohlene Silberplatte von 0,02 mm Dicke hat bisher nicht viel Gegenliebe gefunden, und das m. E. mit Recht, da sie auch die härteren Strahlen in erheblichem Masse absorbiert. Auch die letzte Publikation über das Thema (Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Radium usw., 1912, Nr. 8) beweist nur, dass die Silberplatte einen guten Hautschutz bietet, weil sie eben so viel wirksame Strahlen absorbiert.

Das zweckmässigste Filtermaterial scheint das Aluminium zu sein, das gewöhnlich in einer Dicke von 1 mm — bisher ausschliesslich bei Tiefenbestrahlungen — Anwendung fand. Gauss hat zuerst eine Aluminiumplatte von 3 mm Dicke benutzt und schreibt gerade diesem Filter ein gut Teil seiner Erfolge in der Röntgenbehandlung der Myome und der präklimakterischen Blutungen zu (Strahlentherapie 1912, Bd. I, H. 1 u. 2).

Experimentelle Untersuchungen von Meyer und Ritter sprechen dafür, dass diese filtrierten harten und „überharten“ Strahlen auch für die Oberflächenbestrahlung eine gewisse Bedeutung haben (Kongress der Deutschen Röntgengesellschaft, Berlin 1912; Strahlentherapie 1912, Bd. I, H. 1 u. 2).

Es ist daher wohl von Interesse, zu prüfen, wie die Strahlung durch diese Aluminiumfilter verändert wird, im besonderen, welche Rolle dabei der Härtegrad der unfiltrierten Strahlung und die Dicke des Filters spielt. Untersuchungen darüber liegen bisher meines Wissens nicht vor. Ich habe versucht, über diese Dinge etwas Klarheit zu schaffen, indem ich die Strahlung verschiedener Röhren von verschiedenem Härtegrad vor und nach der Passage verschieden dicker Filter mit der Wehneltskala prüfte. Nach den wichtigen Arbeiten von Christen (Bern) sollten wir ja heute nicht mehr von dem Härtegrad, sondern besser von der „Halbwertschicht“ einer Strahlung sprechen, die allein ein absolutes Mass darstellt. Leider habe ich aber bisher das von Christen angegebene Messinstrument zur Feststellung der Halbwertschicht noch nicht bekommen können. Von den vielen Prüfungen, die ich vorgenommen habe, will ich hier nur drei genauer anführen, aus denen alles Wesentliche ersichtlich ist.

I. Bei einer kleinen Therapieröhre (Burger), welche (bei einer primären Belastung von 2 Ampère) 0,4 Milliampère hindurchliess, während das Bauersche Qualimeter 6,5 zeigte, war der Härtegrad nach Wehnelt:

ohne Filter	6,5
unter 1 mm-Aluminiumfilter	8,5
„ 2 mm „	9,5
„ 3 mm „	10,5

II. Bei einer Bauerröhre, welche (bei einer primären Belastung von 4 Ampère) 1,2 Milliampère hindurchliess, während das Bauersche Qualimeter 9,5 zeigte, war der Härtegrad nach Wehnelt:

ohne Filter	9,5
unter 1 mm-Aluminiumfilter	11,5
„ 2 mm „	12,5
„ 3 mm „	13,5


Digitized by Google

III. Bei einer Wasserkühlröhre, welche (bei einer primären Belastung von 4 Ampère) 1,2 Milliampère hindurchliess, während das Bauersche Qualimeter 9,5 zeigte, war der Härtegrad nach Wehnelt:

ohne Filter	9,5
unter 1 mm-Aluminiumfilter	11,5
„ 2 mm „	12,5
„ 3 mm „	13,5

Aus diesen Prüfungen ersieht man zunächst, dass das Filter an sich uns keineswegs eine besonders harte Strahlung gewährleistet, sondern dass der Härtegrad der Strahlung vor dem Filter dabei eine grosse Rolle spielt.

So würden wir z. B. bei einer mittelweichen Röhre (Versuch I) nach Passage eines Aluminiumfilters von 2 mm Dicke eine Strahlung von 9,5 Wehnelt erhalten. Wir hätten also dieselben Verhältnisse, als wenn wir von vornherein eine unfiltrierte Strahlung von 9,5 Wehnelt wählen, wie z. B. in Versuch II und III. Ferner ersieht man aus den Prüfungen, dass die Härtung durch das erste Aluminiumfilter von 1 mm Dicke am grössten ist, nämlich zwei Wehneltgrade beträgt, während der Verstärkung des Filters weiterhin nur eine geringere Härtung entspricht, nämlich pro 1 mm um einen Wehneltgrad.

Die Strahlen werden also um so härter sein, je härter die Röhre und je dicker das Filter ist. Es gelingt so scheinbar leicht, einen Härtegrad zu erzielen, der mit den üblichen Skalen nicht mehr messbar ist; wenn wir z. B. eine Strahlung von 12 Wehnelt durch 3 mm Aluminium schicken, haben wir hinter dem Filter Strahlen von über 15 Wehnelt, Strahlen, deren Härtegrad eben mit der Wehneltskala nicht mehr messbar ist: „überharte" Strahlen.

Nebenbei bemerkt sei hier, dass mein Qualimeter bei härterer Strahlung genau mit meiner Wehneltskala übereinstimmt; nach den Prüfungen von Walter würden 10 Bauer etwa 15 Wehnelt entsprechen (Albers-Schönberg, Röntgentechnik, 3. Auflage, S. 103); wenn mein Qualimeter 10 zeigt, gibt auch die Wehneltskala 10 an. Das kann natürlich nur daran liegen, dass entweder mein Qualimeter oder meine Wehneltskala anders geeicht ist, als die Instrumente, mit denen Walter gearbeitet hat.

Die Bedeutung der filtrierten harten und „überharten" Strahlen für die Tiefentherapie ist wohl allgemein anerkannt. Im besonderen bei der Myombehandlung scheint man auf diesem Wege schneller zum Ziele zu kommen.

Dass es natürlich auch ohne Filter geht, wenn man von vornherein harte Röhren von 9—12 Wehnelt verwendet, beweisen die vielen guten Resultate anderer Autoren, und ich selbst habe meine ersten gynäkologischen Fälle immer ohne Aluminiumfilter behandelt und trotzdem in der Mehrzahl gute Erfolge erzielt.

Immerhin wird das Verhältnis der Oberflächendosis zur Tiefendosis zweifellos durch Härtung der Strahlung günstiger, und es ist darum die Anwendung der Filtration bei Tiefenbestrahlungen zu fordern.

Aber auch für die Oberflächenbestrahlung werden wir in Zukunft öfter harte und „überharte" Strahlen benutzen, wenn es sich um Hautaffektionen handelt, die sich gegen eine mittelweiche Strahlung refraktär erweisen. Frank Schultz hat zuerst darauf hingewiesen, dass Psoriasisplaques, die auf eine mittelweiche Strahlung nicht reagieren, durch eine härtere Strahlung zur Absorption gebracht werden können. Meyer und Ritter (l. c.) haben dann gefunden, dass Psoriasisplaques, auch wenn sie auf eine mittelweiche Strahlung reagieren, durch eine härtere Strahlung doch schneller beeinflusst werden. Sie kommen nach Versuchen an Pflanzenkeimlingen, an der Haarpapille und an Psoriasisplaques zu dem Schlusse, dass „bei gleicher Strahlenabsorption eine Strahlung um so wirksamer ist, je härter sie ist" (l. c.). Dieser Deutung der Versuchsergebnisse, welche eine Einschränkung des Kienböckschen Satzes, dass die biologische Strahlenwirkung proportional ist der absorbierten Strahlenmenge, bedeutet, kann ich nicht beistimmen. Was heisst gleiche Absorption? Doch nur an der Oberfläche

Digitized by Google

der Pflanzenkeimlinge, an der Oberfläche der Haut und an der Oberfläche der psoriatischen Infiltration! Mit den Reagenstabletten und photographischen Papieren messen wir doch nur die Absorption in einer ganzen dünnen Schicht, also immer nur eine Oberflächen-Dosis. Wie aber steht es mit den tieferen Schichten? Wenn man die gleiche Oberflächendosis mit einer weichen Strahlung appliziert, so wird die Absorption in den tieferen Schichten natürlich geringer sein und damit auch die Beeinflussung der tieferen Gewebsschichten, als bei einer harten Strahlung, weil bei dieser die Tiefenverteilung besser oder — um mit Christen zu reden — die „Halbwertschicht" grösser ist!

Also: Gleiche Oberflächendosis vorausgesetzt, muss die Absorption bei härterer Strahlung in den tieferen Schichten irgendeines Gewebes grösser sein als bei weicherer Strahlung. Ja, sogar bei geringerer Oberflächendosis wird von einer härteren Strahlung in tieferen Hautschichten mehr zur Absorption kommen als von einer weichen Strahlung, die schon zum grössten Teil von den obersten Hautschichten „verschluckt" wird. Die Resultate, welche Meyer und Ritter erhalten haben, lassen sich also rein physikalisch durch die bei härterer Strahlung grössere Absorption in den tieferen Schichten des bestrahlten Gewebes erklären, und der Kienböcksche Satz erfährt eigentlich durch diese Versuche nur eine Bestätigung.

Es wäre auch schwerverständlich, dass harte Strahlen biologisch wirksamer sein sollen als weiche. Röntgenstrahlen sind doch immer und überall Röntgenstrahlen, und die harten unterscheiden sich von den weichen lediglich durch ihr grösseres Penetrationsvermögen.

Früher hat man immer gesagt, die weichen Strahlen sind besonders wirksam; das ist natürlich in dieser Form falsch; sie sind nicht wirksamer als die harten, und die harten sind wirksamer wie die weichen, wie es nun neuerdings heisst!

Natürlich wird man mit weicher Strahlung schneller ein Erythem, d. h. eine Oberflächenreaktion erzielen als mit harter Strahlung, einfach aus dem Grunde, weil von der Oberfläche mehr absorbiert wird.

Und ebenso wird man mit harten Strahlen — bei gleicher Oberflächendosis — überall da eine bessere Wirkung erzielen, wo es sich um die Beeinflussung tieferer Schichten handelt, weil hier bei härterer Strahlung natürlich mehr in die Tiefe gelangen und dort zur Absorption kommen kann. Um die Beeinflussung tieferer Schichten handelt es sich aber auch bei Pflanzenkeimlingen, Haarpapillen und Psoriasisplaques, an welchen Meyer und Ritter ihre interessanten Versuche angestellt haben.

Natürlich kann man auch mit einer Strahlung von 10 Wehnelt, welche durch ein 3 mm dickes Aluminiumblech filtriert ist, das schönste Erythem, also eine typische Oberflächenreaktion, hervorrufen. Natürlich muss man, um den erforderlichen Bruchteil der Strahlung zur Absorption zu bringen, etwa 3—4 Volldosen nach Sabouraud-Noiré (oder etwa 30—40 X) applizieren!

Es ist durchaus richtig, wenn Gauss angibt, pro Bestrahlungsfeld bis zu 30 X mit seinen harten, filtrierten Strahlen zu applizieren, ohne dass ein Erythem auftritt. Er ist mit dieser Dosis der Erythemdosis sehr nahe gekommen, hat sie aber noch nicht ganz errreicht. Würde er 30 X mit einer mittelweichen Strahlung etwa vom Typ 6 Wehnelt applizieren, würde er zum mindesten eine Reaktion zweiten Grades erhalten und ausserdem eine völlig unzureichende Tiefenwirkung haben. Mit der zunehmenden Härte wächst ja, wie ich das experimentell an meiner eigenen Haut festgestellt habe, die zur Erzielung einer bestimmten Oberflächenreaktion, z. B. einer leichten Rötung, erforderliche X-Zahl.

Nach dem Gesagten ist es nun auch ohne weiteres verständlich, warum man bei zu weicher Strahlung wohl ein Erythem, aber keinen Haarausfall bekommt, wenn man epilieren will, und warum das Umgekehrte prompt und sicher erreicht wird, wenn man eine harte Strahlung verwendet.

Derartige Misserfolge resp. unerwünschte Erfolge sind eben auf eine mangelhafte Technik, auf die Wahl einer ungeeigneten Strahlenqualität zurückzuführen. Albert Weil (Paris)


Digitized by Google

hat wohl zuerst auf die Bedeutung einer harten Strahlung gerade bei der Behandlung der Hypertrichosis der Frauen aufmerksam gemacht, und seitdem ich die Hypertrichosis nur mit Strahlen von 9—10 Wehnelt behandelt, erziele ich prompt Haarausfall ohne Erytheme und ohne nachfolgende Hautatrophie.

Wir werden also auch bei Hauterkrankungen überall da härtere Strahlen (8—10 Wehnelt) anwenden, wo es sich um tiefergreifende Infiltrationen oder um Tumoren von einer gewissen Schichtdicke handelt, und wir werden im Falle eines mangelnden Erfolges die Wirkung durch weitere Härtung mittels Aluminiumfilters zu verbessern suchen.

Ich habe den Eindruck, dass die Latenzzeit bis zum Auftreten einer sichtbaren Hautreaktion mit dem Härtegrad wächst. Während z. B. ein Erythem nach Applikation einer Volldosis bei 6 Wehnelt durchschnittlich nach 14 Tagen auftritt, habe ich doch öfter nach Applikation einer entsprechenden Dosis bei 10 Wehnelt ein Erythem erst nach 4 Wochen gesehen.

Damit stimmt gut überein eine Beobachtung von Spéder, der nach Behandlung mit filtrierten Strahlen bei 3 Myompatientinnen erst 6—10 Monate später tiefe Gangrän der Bauchhaut auftreten sah, welche monatelang zur Heilung brauchte (Archives d'électricité médicale 1912, Bd. 20, H. 328; vgl. auch dem Bericht von Klynens über die Röntgenbehandlung der Myome und die Spätreaktionen in Bd. XIX, H. 1 dieser Zeitschrift!)

Ob im übrigen diese nach einer ungewöhnlich langen Latenzzeit auftretenden Ulzerationen, die doch nur sehr selten beobachtet sind, eine nur den filtrierten Strahlen eigentümliche Reaktionsform darstellen, erscheint doch zum mindesten sehr fraglich. Auch nach Behandlung ohne Filter kann gelegentlich eine ungewöhnlich lange Latenzzeit vorhanden sein. So gibt Frank Schulz an, dass er Ulzerationen bis zu $4^1/_2$ Monate nach der Behandlung auftreten sah (Die Röntgentherapie in der Dermatologie, S. 50). Im übrigen dürfte es sich in manchen Fällen um Läsionen früher bestrahlter und dadurch in ihrer Ernährung geschädigten Hautstellen handeln. So gibt ja auch Spéder an, dass nach den applizierten Dosen dann und wann Erytheme aufgetreten waren.

Jedenfalls scheint es mir durchaus erforderlich, nach Applikation einer der Erythemdosis nahekommenden Menge filtrierter Strahlen, d. h. bei 9—10 Wehnelt und 2—3 mm-Aluminiumfilter etwa 25 X ($2^1/_2$ Volldosen nach Sabouraud-Noiré) ohne Kompression, etwa 50 X (5 Volldosen nach Sabourand-Noiré) bei guter Kompression der bestrahlten Hautpartie, mindestens 4 Wochen abzuwarten, ehe die gleiche Stelle wieder bestrahlt wird, da sonst doch eine Summierung der Dosen nicht ausgeschlossen ist.

Eine andere Frage ist die, ob wir nach Applikation filtrierter harter und „überharter" Strahlen später Hautatrophie zu befürchten haben, auch wenn keine sichtbare Hautreaktion aufgetreten ist. Ohne weiteres lässt sich diese Befürchtung nicht von der Hand weisen, und Meyer und Ritter warnen mit Recht davor, „mit der Applikation dieser gefilterten Strahlen ins Ungemessene zu gehen" (l. c.).

Denn wenn wir ein Erythem, d. h. eine Oberflächenreaktion mit einer harten Strahlung erzeugen, haben die tieferen Hautschichten einen grösseren Bruchteil Röntgenstrahlen absorbiert, sind also stärker geschädigt, als wenn wir das mit einer weichen Strahlung zustande bringen. Dasselbe gilt natürlich auch für Dosen, die noch kein Erythem hervorrufen, aber dicht unter der Erythemdosis liegen, so dass die Schädigung tieferer Hautschichten bei harter Strahlung sogar ohne Erythem erheblicher sein könnte, als nach Applikation einer Erythemdosis mit weicher Strahlung. Frank Schultz hat ja gezeigt, dass durch überweiche Strahlung sehr heftige Reaktionen provoziert werden können, ohne dass später Hautatrophie eintritt. Das ist leicht erklärlich. Diese überweichen Strahlen wirken eben so oberflächlich, dass sie gar keine tiefergreifenden Schädigungen hervorrufen können. Und nur an diese schliesst sich anscheinend später die Atrophie der Haut.

Auch bei mittelweicher Strahlung sehen wir ja in der Regel keine Hautatrophie auftreten nach Dosen, welche lediglich ein leichtes Erythem zur Folge haben.


Digitized by Google

Ich verfüge über eine grosse Zahl von Aknefällen, bei denen wiederholt leichte Erytheme absichtlich hervorgerufen wurden und bei denen die Behandlung z. T. jahrelang zurückliegt, ohne dass Atrophie oder Teleangiektasien aufgetreten sind.

Erst nach tiefergreifender Entzündung, stärkeren Erythemen mit gleichzeitiger Schwellung der Haut kann man gelegentlich später Atrophie beobachten, die ja erst nach Reaktionen zweiten Grades die Regel ist.

Einen Fall von Hautatrophie nach Röntgenbestrahlung ohne vorangegangene stärkere sichtbare Reaktion habe ich nie gesehen und bezweifle überhaupt das Vorkommen solcher Fälle.

Ich stehe daher bis auf weiteres der Befürchtung, dass nach Applikation einer harten filtrierten Strahlung auch dann eine Hautatrophie eintreten könnte, wenn keine sichtbare stärkere Reaktion, also mindestens ein Erythem, vorangegangen ist, sehr skeptisch gegenüber.

Nachtrag bei der Korrektur.

Inzwischen habe ich Messungen mit dem Christenschen Instrument vorgenommen, welche sich nicht in Einklang bringen lassen mit den Angaben der Wehnelt-Skala. Z. B. zeigte eine Bauer-Röhre bei 9,5 Wh. eine Halbwertschicht von 1,4 cm

unter	1	mm	Aluminiumfilter	11,5	Wh.	und	eine	Halbwertschicht	von	2 cm
"	2	"	"	12,5	"	"	"	"	"	2,25 cm
"	3	"	"	13,5	"	"	"	"	"	"
"	4	"	"	14,5	"	"	"	"	"	"
"	5	"	"	?	"	"	"	"	"	"
"	6	"	"	?	"	"	"	"	"	"

Die Härtung ist also am grössten durch das 1-mm-Filter, sie beträgt 2 Wh., resp. 0,6 cm Halbwertschicht. Dann steigt die Halbwertschicht aber nicht weiter in nennenswerter Weise, auch nicht nach Einschaltung von 6 mm-Aluminium, während die Wehnelt-Skala pro 1 mm Aluminium 1 Wh. mehr anzeigt!

Welche Angaben sind richtig? Und wie ist die Inkongruenz der beiden Skalenangaben zu erklären?

Zunächst halte ich persönlich die Angaben des Christenschen Instrumentes für richtig, auf dessen Konstruktion ich hier nicht näher eingehen kann.

Die Zunahme des Härtegrades nach den Angaben der Wehnelt-Skala bei Verstärkung des Filters läßt sich wohl durch die Sekundärstrahlung erklären, die vom Aluminium ausgeht und um so reichlicher ist, je dicker die Aluminiumschicht ist; das ist auch die Ansicht Christens, mit welchem ich über diese Dinge korrespondiert habe. Diese Sekundärstrahlung ist sehr hart und durchdringt sehr leicht den Aluminiumkeil; daher erscheint die Strahlung um so härter, je dicker das Aluminiumfilter und je reichlicher also die Sekundärstrahlung ist. Andererseits ist die biologische Wirkung dieser Sekundärstrahlung wegen ihres grossen Penetrationsvermögens sehr gering; daher keine nennenswerte Vergrösserung der Halbwertschicht!

Praktisch folgt daraus, dass wie für Tiefenbestrahlungen nur von vornherein möglichst harte Röhren benutzen sollen, und dass es überflüssig ist, das Aluminiumfilter dicker als 1—2 mm zu wählen, da durch weitere Verstärkung des Filters die Halbwertschicht nicht in irgend wie erheblicher Weise vergrössert, die Intensität der Strahlung aber sehr erheblich verringert wird.

Anscheinend sind wir nicht in der Lage, mit den uns zurzeit zu Gebote stehenden Hilfsmitteln eine Strahlung zu erzeugen, deren Halbwertschicht grösser ist als 2 bis höchsten 3 cm. Diese Tatsache ist zwar sehr bedauerlich, aber nicht zu ändern.

Was meine Deutung der Versuchsergebnisse von Meyer und Ritter anbelangt, so könnte man einwenden, dass sie mit der Christenschen Absorptionstabelle (l. c.) nicht in Einklang zu bringen ist; denn nach Christen ist der Nutzeffekt in der Tiefe am größten,


Digitized by Google

wenn die Halbwertschicht gleich der Weichteilschicht ist. Nun haben aber Meyer und Ritter mit Strahlen gearbeitet, deren Halbwertschichten sehr viel grösser waren, als die Dicke der betreffenden Gewebe, so dass man annehmen könnte, der Nutzeffekt in der Tiefe der durchstrahlten Schichten sei bei härterer Strahlung ein geringerer gewesen als bei weicherer Strahlung, und die bessere Wirkung bei härterer Strahlung könne demnach nicht durch eine bessere Absorption in den tiefen Schichten erklärt werden. Dieser Einwand ist aber leicht zu widerlegen; denn die Christensche Absorptionstabelle kann nur Gültigkeit haben, wenn mit den verschiedenen Strahlenqualitäten bei gleicher Belastung gleichlange bestrahlt wird. Sowie wir aber bei härterer Strahlung eine entsprechend größere Oberflächendosis geben, wird auch der Nutzeffekt in der Tiefe um so grösser sein, je härter die Strahlung, je grösser also die Halbwertschicht ist. Ein Beispiel möge das erläutern. Nach der Christenschen Tabelle haben wir, wenn die Halbwertschicht gleich der Weichteilschicht ist, 67‰ der applizierten Strahlung in der obersten, 33‰ in der tiefen Schicht zur Absorption gebracht. Beträgt aber die Halbwertschicht etwa das Vierfache der Weichteilschicht, so haben wir in der obersten Schicht nur 17‰, in der tiefen Schicht nur $15\frac{1}{2}$‰. Wir brauchen nun aber nur doppelt solange zu bestrahlen, um in der obersten Schicht 34‰, in der tiefen 31‰ zur Absorption zu bringen. Dann haben wir also in der Tiefe bei der letztgenannten härteren Strahlung fast die gleiche Absorption wie bei der erstgenannten weicheren Strahlung und haben doch an der Oberfläche nur etwa $\frac{1}{2}$ der bei der weichen Strahlung erforderlichen Oberflächendosis appliziert!

Wenn wir also mit harter Strahlung einer Gewebsschicht die gleiche Oberflächendosis geben wie mit einer weichen Strahlung, so haben wir in den tieferen Lagen der Gewebschicht erheblich mehr Strahlen zur Absorption gebracht.

Für die Praxis folgt daraus, dass wir nach wie vor bei Tiefenbestrahlungen die Halbwertschicht so gross wie möglich wählen sollen. Leider können wir zurzeit — wie oben erwähnt — über eine Halbwertschicht von 2—3 cm nicht hinauskommen.

Quod erat demonstrandum.

Aus dem Zentralröntgenlaboratorium im K. K. Allgemeinen Krankenhause in Wien (unter der Leitung des Herrn Dozenten Dr. G. Holzknecht) und aus dem Röntgeninstitut des Herrn Dr. Judt in Warschau.

Über das Kartoffelmehldekokt als Vehikel für kontrastbildende Mittel in der Röntgenuntersuchung des Verdauungskanals.

Von

Prof. Dr. G. von Gourevitsch,

Primärarzt der med. Abteilung des Ujazdowsky-Militärspitals in Warschau.

(Hierzu Tafel XIV.)

Der Erfolg der Röntgenuntersuchung des Verdauungskanals nach der Einführung von X-Strahlen absorbierenden Substanzen hängt in hohem Grade ab nicht nur von der Wahl der betreffenden Substanz und dem Quantum der einzuführenden Masse, sondern auch von der Art ihrer Anwendung und der Beschaffenheit des Vehikels. Die Substanz selbst und das Vehikel müssen jedenfalls, auch in grösseren Mengen, für den Organismus unschädlich sein; die Konsistenz muss eine ungehinderte Aufnahme per os und ein leichtes Einführen per rectum ermöglichen. Ausserdem hat der Geschmack der Substanz und des Vehikels sowie ihre Wirkung auf die sekretorische und motorische Funktion der Verdauungsorgane grosse Bedeutung.

Von diesen Erwägungen ausgehend, halte ich es für angezeigt, über die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung des Verdauungskanals zu berichten, die mit der von mir vorgeschlagenen

Digitized by Google

Methode — der Einführung von Wismutsalzen und ähnlichen Substanzen in einem Kartoffelmehldekokt als Vehikel — gewonnen wurden[1]). Ich verwendete hauptsächlich kohlensaures Wismut, eine Substanz, die von den meisten Fachautoren als die zur Röntgendiagnostik des Verdauungskanals am besten geeignete angesehen wird, weil sie Röntgenstrahlen stark absorbiert, bequem und ohne Gefahr anwendbar ist. Von dieser Substanz ist daher in meinen (weiteren) Ausführungen vorwaltend die Rede. Übrigens verwendete ich auch das viel billigere schwefelsaure Barium, das allmählich in Gebrauch kommt und im Laboratorium von Herrn Doz. Holzknecht schon regelmässig neben Wismut angewendet wird. Andere ähnliche Präparate verwendete ich nicht; es wird sich aber aus dem folgenden ergeben, dass jedes von ihnen, in Kartoffelmehldekokt suspendiert, zur Anwendung kommen kann.

Als Standardmethode zur Röntgenuntersuchung aller Abschnitte des Verdauungskanals gilt gegenwärtig die Durchleuchtung nach Einführung von Wismutsalzen per os in Form der sogenannten Riedermahlzeit.

Ist Wismut in der eingeführten Speise gleichmässig verteilt, so bekommt man bei der Röntgenaufnahme Schatten zu sehen, die der Projektion des Lumens des Verdauungskanals entsprechen, insoweit dieses mit der eingeführten Masse gefüllt ist. Dank diesem Umstande lässt sich die Lage, die Grösse und die Form der betreffenden Organe bestimmen. Und da die wismuthaltige Nahrung im Verdauungskanal weiter vorrückt und die verschiedenen Abschnitte desselben sukzessive füllt und wieder verlässt, so lässt sich auch deren motorische Funktion bestimmen. Somit entspricht das Einführen von Wismut in einem breiförmigen Vehikel per os einer ganzen Reihe von diagnostischen Forderungen und ist ein notwendiges Hilfsmittel zur Untersuchung aller Abschnitte des Verdauungskanals geworden.

Diese Methode ist aber nicht ganz frei von gewissen Übelständen; sie ist auch nicht immer anwendbar und gibt viel weniger genaue Resultate bei der Untersuchung der unteren Abschnitte des Verdauungskanals.

Ein Übelstand der Methode ist schon die Zusammensetzung der eingeführten Masse. Der als Konstituens und Vehikel verwendete Brei verdeckt nur in ungenügendem Grade den unangenehmen erdigen Geschmack und den Geruch des Wismuts; auch die unangenehme Empfindung an der Schleimhaut des Mundes und des Schlundes, die beim Kontakt mit unslöslichen, pulverförmigen Substanzen entsteht, wird durch den Brei nicht wesentlich abgeschwächt. Diese Eigenschaften des Wismuts, die auch durch den Zusatz der üblichen Korrigentia (Zucker, verschiedene Syrupe, Zimmet u. ähnl.) nicht genügend verdeckt werden, stören relativ häufig den Appetit des Patienten und erzeugen sogar Übelkeit; alles dieses erschwert die Einführung von Wismutbrei in erforderlicher Menge; dabei ist noch zu beachten, dass der Widerwille gegen die aufzunehmende Nahrung die natürlichen (physiologischen) Bedingungen des Essaktes stört, die Sekretion und die motorische Funktion der Verdauungsorgane in abnorme Bahnen lenkt, und dadurch auch das Resultat der Röntgenuntersuchung beeinflusst. Schliesslich muss man auch damit rechnen, dass manche Personen das Verzehren des Wismutbreies wegen seines unangenehmen Geschmackes überhaupt verweigern.

Ein zweiter Übelstand bei der Anwendung des Wismutbreies in manchen Fällen ist dessen zu dicke Konsistenz. Bei manchen Kranken erregt das längere Zeit erfordernde Essen eines dicken, unschmackhaften Breies geradezu Abscheu; manche Kranke wieder, deren Verdauungskanal überempfindlich ist oder die an Störungen der Durchgängigkeit des Verdauungskanals (spastischen Zuständen, Verengerungen u. ähnl.) leiden, befürchten unangenehme Folgen des Verzehrens einer solchen Speise. In solchen Fällen ist das Einführen eines dicken Wismut-

[1]) Diese Methode wurde von mir im Sommer 1911 unter anderem an einer Reihe von Fällen des Zentralröntgenlaboratoriums im K. K. Allgemeinen Krankenhause in Wien, das von Herrn Dozenten Dr. Holzknecht geleitet wird, erprobt. Sie wurde später von Herrn Doz. Holzknecht in Gemeinschaft mit Prof. Singer angewendet und in ihrer Arbeit: „Über objektive Befunde bei der spastischen Obstipation", Münchner med. Wochenschrift 1911, Nr. 48, in allgemeinen Zügen beschrieben.


Digitized by Google

breies bis zu einem gewissen Grade kontraindiziert, da er spastische Kontraktionen der Speiseröhre und des Magens hervorrufen kann (wobei der letzte manchmal Sanduhrform annimmt); und da an den verengten Stellen das Wismut sich in bedeutenden Mengen anhäufen kann. Weiterhin kann dicker Wismutbrei wegen seiner Zähigkeit sich als nicht ganz geeignet erweisen, um im Laufe des Verdauungsrohrs vorhandene Verengerungen, Ausstülpungen und Vertiefungen auszufüllen, wie z. B. Divertikel, spaltförmige Räume zwischen Tumormassen, trichterförmige, kallöse Magengeschwüre u. ähnl.; aus demselben Grunde ist auch der Wurmfortsatz röntgenologisch gewöhnlich nicht darstellbar. — Zum Füllen des Dickdarms per rectum ist eine breiartige Masse aber gänzlich unbrauchbar.

Ein dritter Übelstand beim Einführen von Wismutbrei per os, allerdings soweit es sich um die Untersuchung des Dickdarms handelt, ist der, dass die gewöhnlich eingeführte Menge nur eben genügt, um die motorische Funktion des Dickdarms und grobe Veränderungen seiner Form zu bestimmen; zur gleichzeitigen Füllung des Dickdarmlumens in seiner ganzen Länge reicht der per os eingeführte Brei, dessen Menge überdies durch Verdauung und Resorption des Vehikels vermindert ist, nicht aus. Infolgedessen sieht man den grössten Teil des Wismuts vorwiegend im proximalen oder im distalen Abschnitte des Dickdarms, in den übrigen Abschnitten aber nur unregelmässig zerstreute, kleine Anhäufungen desselben; dann lässt sich aber über die Lage des Dickdarms im allgemeinen und über seine Form meistens nichts Bestimmtes aussagen. Die Füllung des Dickdarms per os in grösserer Ausdehnung gelingt nur durch einen Kunstgriff, der übrigens, wie es scheint, noch wenig angewendet wird: ich meine — durch die Einführung von Wismutbrei wiederholt in Pausen von mehreren Stunden, und zwar jedesmal in Mengen, die nicht geringer sind, als die sonst üblichen, damit die folgenden Portionen die früheren im Darme sozusagen einholen. So lässt sich die Gesamtmasse des Darminhalts vermehren, der dann grosse Strecken des Dickdarms ohne Unterbrechung füllen kann. Als Beispiel diene ein Fall, in dem der Untersuchte 400 g Brei mit 40 g Wismut um 3 Uhr nachmittags, und dann ebensoviel Brei mit 40 g schwefelsaurem Barium um 9 Uhr abends bekam. Die Röntgenaufnahme, die am folgenden Nachmittag etwa um 3 Uhr gemacht wurde (s. Taf. XIV, Abb. 6), zeigte, dass das Kolon von der Flexura hepatica bis zur Flexura sigmoidea inklusive gefüllt war. Auch mit dieser Methode gelingt es aber nicht, Details der Konfiguration der Darmwand präzise darzustellen, weil der eingeführte Brei während seiner Verschiebung im Darmrohr meist die Form von immer fester werdenden Ballen annimmt.

Das obengesagte charakterisiert wohl zur Genüge den Wert und die Grenzen der Anwendung der Riederschen Mahlzeit und zeigt, dass die Röntgenuntersuchung des Verdauungskanals sich mit dieser Methode allein nicht begnügen kann.

Was die Anwendung der Holzknechtschen Paste anbelangt, so ist folgendes zu beachten: ihr Hauptbestandteil ist kohlensaures Wismut; diesem wird nur mit Wasser angefeuchteter Milchzucker beigemengt, und sie gibt daher, infolge sehr starker Absorption der Röntgenstrahlen, sehr dichte Schatten. Dabei ist ihre Konsistenz sehr weich zerfliessend; sie eignet sich daher speziell zur Untersuchung der Speiseröhre; beim Verschlucken einer geringen Menge verteilt sich diese Paste entlang der ganzen Speiseröhre und lässt so ihre Lage und ihr Lumen deutlich bestimmen. Allein die Paste schmeckt ebenfalls schlecht, und ihr Wismutgehalt gestattet es nicht, sie in Mengen anzuwenden, die zur Füllung des Magens und der Därme notwendig sind, da man sonst vielzuviel Wismut einführen würde.

Mit Wismut gefüllte Kapseln eignen sich, wie bekannt, hauptsächlich zur Untersuchung der Durchgängigkeit des Verdauungsrohres, sie eignen sich aber nicht zur Untersuchung der Form und der Umrisse des Verdauungskanals.

Wir sehen also, dass die besprochenen Methoden nicht allen Forderungen entsprechen, welche bei der Röntgenuntersuchung des Verdauungskanals sich geltend machen. Daher er-

Digitized by Google

scheint es für angezeigt, die Einverleibung von Wismutsalzen und ähnlichen Substanzen in breiiger bzw. fester Form durch eine andere Methode zu ergänzen, namentlich durch die Einführung solcher Substanzen in einem flüssigen Vehikel, und zwar in grösserer Menge. Kommt die Aufnahme per os in Frage, so ist auch ein möglichst zuträglicher Geschmack des Vehikels von Belang.

Die speziellen Indikationen für die Einführung von Wismut in einem flüssigen Vehikel und die Vorteile dieser Methode sind: die bequeme und schnelle Einführung per os; die Möglichkeit, auch die stärksten Verengerungen des Lumens und seitlichen Ausbuchtungen des Verdauungsrohrs verschiedener Art zu füllen; die leichte Beweglichkeit der flüssigen Masse im Darmkanal, die Prüfung der Motilität erleichtert, und endlich die Möglichkeit, per clysma grosse, zur Füllung des Dickdarms genügende Mengen einzuführen. Als flüssiges Vehikel wird am häufigsten Wasser verwendet. Im Holzknechtschen Laboratorium bekommt fast jeder Patient Wismut nicht nur in einem Brei, sondern auch im Wasser. In diesem aber bleiben die unlöslichen Salze des Wismuts und anderer Metalle infolge ihres hohen spezifischen Gewichts nur bei starkem Schütteln suspendiert; in den Verdauungskanal eingeführt, bleiben sie nicht in Suspension, trotz den peristaltischen Bewegungen aller Abschnitte des Verdauungskanals, da letztere dazu nicht kräftig genug sind. Der Wismutniederschlag kann sich wohl durch Haftenbleiben an der Schleimhaut der betreffenden Organe verteilen, manchmal auch in seitliche Ausbuchtungen ihrer Wand gelangen, wie z. B. beim chronisch penetrierenden Magengeschwür — sogenanntes Nischensymptom Haudeks. Die Hauptmasse des Wismuts sammelt sich aber, indem es rasch aus dem Wasser ausfällt, in den tiefer gelegenen Abschnitten der betreffenden Organe, und damit ist die Möglichkeit genommen, die anderen Abschnitte mit genügender Deutlichkeit darzustellen.

Nimmt man statt Wasser Milch, wie es einige Autoren getan haben, so ändert das an den Resultaten der Untersuchung nichts. Offenbar muss das Vehikel, um das Wismut suspendiert zu halten, viel zäher sein. Vorgeschlagen wurden zu dem Zwecke Pflanzenöle, wässerige Lösungen von Gummiarabikum und Tragakanth, und endlich eine Suspension von Bolus alba. In der Praxis haben sich aber alle diese Vehikel nicht bewährt. Mit Olivenöl durch kräftiges Schütteln vermengt, fallen die Salze schwerer Metalle doch ziemlich rasch aus, wie ein Versuch in vitro zeigt; auch ist das Öl schon à priori ein unzweckmässiges Vehikel. Die Einführung per os wird gewöhnlich erschwert durch den Widerwillen der Kranken; bei der Untersuchung des Magens käme man zu falschen Schlüssen in bezug auf die motorische Funktion, die durch Öl stark beeinträchtig wird. In grösseren Mengen per rectum eingeführt wirkt Öl abführend und erschwert schon dadurch sowohl die Untersuchung, als auch die Beurteilung des Untersuchungsresultats. Öl ist ausserdem nicht technisch gut anwendbar wegen seiner zu grossen Schlüpfrigkeit. Es verdirbt auch die Gummischläuche und ist auch teuer. Das Öl kann somit als ein gänzlich unpassendes Vehikel angesehen werden. Französische Autoren verwenden wässerige Lösungen von Gummiarabikum, die, ähnlich wie Tragakanthlösungen, sehr zähe sind. Bereitet man aber ziemlich dünne Lösungen dieser beiden Substanzen, wie sie zur Einführung per rectum notwendig sind, so zeigt sich bei Versuchen in vitro, dass Salze schwerer Metalle nicht lange genug suspendiert bleiben. Ausserdem sind beide Substanzen in der Praxis nicht gut verwendbar wegen ihrer Klebrigkeit; der Tragakanth auch noch deswegen, weil die Bereitung seiner Lösungen zu umständlich ist.

Die von Kaestle vorgeschlagene Suspension von Bolus alba in Wasser ist leicht zu bereiten und bequem anzuwenden; die Flüssigkeit hat in genügendem Grade die Eigenschaft, auch Salze schwerer Metalle suspendiert zu halten. Um ihr aber die dazu notwendige Konsistenz zu verleihen, benötigt man viel Bolus alba, nämlich 35 Teile auf 100 Teile Wasser. Es fragt sich nun, ob die Kaestlesche Mischung sich zur Einführung in den Verdauungskanal eignet. Bolus alba ist zwar eine in den Verdauungssäften unlösliche, unschädliche Substanz; aber in grösseren Mengen genommen wirkt sie stopfend. Da man aber zur Füllung des

Digitized by Google

Magens im allgemeinen etwa 400—500 ccm braucht, müsste man, mit Rücksicht auf das Verhältnis 35:100, etwa 175 ccm Bolus alba einführen. Obendrein gesellt sich zum unangenehmen Geschmack des Wismuts noch der stark erdige Gesckmack der Bolus alba und das lästige Gefühl des Zusammenziehens im Munde und Schlunde: so dass das Verschlucken der Kaestleschen Mischung manchmal geradezu heroische Anstrengungen erfordert. Bei der Einführung per rectum wäre die Menge von Bolus alba, wenn man bis zu 2 Litern Flüssigkeit nimmt, gleich 700 ccm. In vielen Fällen wäre diese Menge vielleicht nicht gerade kontraintiziert, da eine rasche Entleerung der eingeführten Flüssigkeit bei der folgenden Defäkation erfolgt. Aber bei manchen Darmkrankheiten, z. B. bei Stenosen, bei spastischen Zuständen u. ähnl. könnte es zu einer längeren Retention der Flüssigkeit und zur Resorption des Wassers kommen. Unter solchen Bedingungen ist es wohl nicht mehr ungefährlich, die obenerwähnte Menge von Bolus alba in den Darm einzuführen, da aus ihr Koprolithen entstehen könnten. Jedenfalls muss das Boluspulver wegen des eventuellen Gehalts an Bakteriensporen sorgfältig sterilisiert werden.

Es ergibt sich aus allen diesen Ausführungen, dass zur Einführung von Wismut in suspendierter Form in den Verdauungskanal ein vollkommen geeignetes Vehikel bis jetzt nicht gefunden wurde.

Das veranlasste mich, nach einem Vehikel zu suchen, in dem das Wismut vollständig gleichmässig suspendiert werden kann, wobei das Vehikel selbst flüssig bleibt und auch sonst in jeder Beziehung seinem Zwecke entspricht. Ein solches Vehikel ist ein wässeriger Dekokt von Kartoffelmehl. Ein Dekokt von 3 bis 6 Teilen Kartoffelmehl auf 100 Teile Wasser gibt eine zähe Masse von dünn- bzw. dickflüssiger bis kompakter Konsistenz, in der das Wismut vollständig gleichmässig verteilt werden kann, und in der es beliebige Zeit suspendiert bleibt.

Kartoffelmehl kann immer vorrätig gehalten werden, es verdirbt nicht und ist ausserordentlich billig. Die Bereitung des Dekokts ist sehr einfach. Da es sehr leicht assimilierbar ist und die Verdauungsorgane absolut nicht reizt, kann das Kartoffelmehldekokt in grossen Mengen per os und per rectum eingeführt werden. Auch ohne Zusatz von Geschmackskorrigentien erregt es absolut keinen Widerwillen, obwohl es geschmacklos ist. Und zweifellos hat es die Eigenschaft, den unangenehmen Geschmack des Wismuts und ähnlicher Präparate zu verdecken und wird, besonders in halbflüssiger Form, von den Kranken ohne Schwierigkeit eingenommen. Das beste Mittel aber, um das Kartoffelmehldekokt schmackhaft zu machen, ist Milch oder etwas Rahm und ausserdem der in Russland und in Deutschland offizinelle Mandelsirup[1]).

Das Wismut-Kartoffelmehldekokt wird in folgender Weise bereitet:

Um einen halben Liter einer halbflüssigen per os einzuführenden Masse darzustellen, nimmt man:

Kartoffelmehl	15,0—20,0	= $1^1/_2$—2 gehäufte Teelöffel
Milch bzw. mit Wasser 1:3 verdünnten Rahm bis	200,0	= 1 Teeglas
Mandelsirup (offizineller)	50,0	= 3 Esslöffel
kohlensaures Wismut	50,0	= 5 gutgehäufte Teelöffel;

mischt alles gut zusammen, bis eine gleichmässige Suspension entsteht, und giesst es rasch unter Umrühren in eine gleiche Menge (etwa 300 ccm) kochendes Wasser; nun lässt man nochmals unter ständigem Umrühren die Flüssigkeit aufkochen und kocht noch etwa 1—2 Minuten[2]).

---

[1]) Die Bereitung des Mandelsirups ist in dem bekannten Handbuch von Hager beschrieben.

[2]) Ich ziehe die Mischung von Rahm mit Wasser vor, weil in Russland sterilisierter Rahm im Handel zu haben ist, den man in hermetisch geschlossenen kleinen Glasgefässen vorrätig halten kann, und der auch nach dem Öffnen der Gefässe lange Zeit unzersetzt bleibt. Der Mandelsirup und die Milch

Digitized by Google

Zur Bereitung einer dickeren per os einzuführenden Masse benötigt man etwa die anderthalbfache Menge Kartoffelmehl. Ein dünnflüssiges Dekokt zur Einführung per rectum bereitet man in folgender Weise:

80 ccm (= 2 gehäufte Esslöffel) mit $^1/_2$ l kaltem Wasser verrührt, werden unter kräftigem Umrühren in ein Gefäss mit 1 l kochendem Wasser gegossen; das ganze wird, ohne das Gefäss vom Feuer zu entfernen, gemischt, bis die Masse homogen wird, und dann noch 1 bis 2 Minuten gekocht. Unmittelbar vor dem Gebrauche wird unter sorgfältigem Umrühren eine Schüttelmixtur von 100—200 ccm kohlensaurem Wismut oder schwefelsaurem Barium in $^1/_2$ Liter Wasser hinzugefügt; man nimmt kaltes oder kochendes Wasser, je nach der Temperatur des vorher bereiteten Dekokts, damit die fertige Mischung etwa 40° C habe.

Die bei der Anwendung der von mir vorgeschlagenen Präparate bisher gewonnenen Resultate der Röntgenuntersuchung des Verdauungskanals sind folgende[1]):

Die Präparate erwiesen sich als geeignet zur Untersuchung aller Abschnitte des Verdauungskanals. Alle Patienten, selbst die empfindlichsten und die schwerkranken, die sich weigerten, den Wismutbrei zu essen, nahmen das Wismut im Kartoffelmehldekokt ohne Anstand zu sich.

Zur Untersuchung der Speiseröhre kann man ein Dekokt von flüssiger oder auch von dickerer Konsistenz nehmen, dem übrigens Wismutsalze in viel reichlicherer Menge, bis 30%, beigemengt sind. Das letztere eignet sich zu dem genannten Zwecke ähnlich der Holzknechtschen Paste, schmeckt aber gut; die Anwendung des flüssigen Vehikels erleichtert sehr die Untersuchung und ermöglicht es, Veränderungen des Lumens der Speiseröhre bei Verengerungen, Erweiterungen und Divertikeln in Details zu sehen, die bei der Anwendung von Wismut mit Wasser der Untersuchung entgehen können; sie gestattet die Untersuchung von Kranken mit selbst hochgradiger Verengerung der Speiseröhre; es gelingt auch bei solchen Kranken, Wismut in den Magen zu bringen, was gar nicht möglich ist, wenn man ein breiiges Vehikel verwendet. Kranke, deren Speiseröhre gänzlich undurchgängig ist, können eine flüssige Masse auch viel leichter herauswürgen[2]).

Zur Untersuchung des Magens kann man das dicke oder das halbflüssige Dekokt verwenden; dieses kann leicht und rasch auch während des Durchleuchtens eingeführt werden, da man es direkt aus einem Glase trinken lassen kann. In manchen Fällen, in denen man sich rasch über die Lage und die Form des Magens orientieren muss, kann man sich sogar mit dem Einführen des halbflüssigen Dekokts begnügen. Der rasch damit gefüllte Magen präsentiert sich auf dem Schirme sofort mit allen Krümmungen seiner inneren Wand und lässt auch die länglich geordneten Falten seiner Mukosa wahrnehmen.

So war in einem Falle aus dem Laboratorium von Herrn Doz. Holzknecht nach der

---

oder die Rahmmischung können durch eine frisch bereitete Emulsion aus süssen Mandeln ersetzt werden. Ich persönlich ziehe den Sirup vor, da man ihn vorrätig haben kann; kühl gehalten bleibt er nämlich lange Zeit unverändert.

Die nach obigem Rezept bereitete, Mandelsirup enthaltende Mischung hält sich in vitro ohne Änderung der Konsistenz, und ohne dass das Wismut ausfällt, einige Stunden; später wird sie allmählich dünnflüssig, offenbar durch die Wirkung eines im Mandelsirup enthaltenen amylolytischen Agents! Es ist deshalb zweckmässig, bei Massenuntersuchungen, um Zeit und Material zu ersparen, ein Dekokt aus Kartoffelmehl von dickerer Konsistenz vorrätig zu halten und das Wismut, mit Mandelsirup und Rahm gemischt, ex tempore hinzuzufügen.

[1]) Die Versuche wurden im Röntgenlaboratorium des Herrn Dr. Judt in Warschau und, wie bereits früher erwähnt, im Röntgenlaboratorium des Herrn Dozenten Holzknecht in Wien ausgeführt.

[2]) Da auch ein sehr dickes Kartoffelmehldekokt unter dem Einflusse des diastatischen Speichelferments und des hinzugefügten Mandelpräparates ganz dünnflüssig wird, so kann die Anwendung des Dekokts statt eines Breies bei der Untersuchung solcher Patienten gewisse Vorteile bieten.


Digitized by Google

Einführung von Wismut mit Wasser an der kleinen Magenkurvatur ein fünfpfenniggrosser Schatten zu sehen, der den Verdacht auf Ulkus nahelegte; mir gelang es, deutliche Konturen einer kraterförmigen Vertiefung zu bekommen, was meines Wissens bei der Anwendung anderer Methoden nicht gelingt[1]).

Das Wismut-Kartoffelmehldekokt, besonders das flüssige, regt die Magensaftsekretion fast gar nicht an, erzeugt auch keinen reflektorischen Verschluss des Pylorus und verlässt deshalb den Magen sehr rasch. Im Gegensatz dazu wird bei organischen Stenosen des Pylorus selbst das flüssige Dekokt in bedeutendem Grade retiniert; und diese Differenz der Austreibungszeiten kann gerade bei der Anwendung des flüssigen Mediums eine besonders prägnante sein.

Die Dünndärme passiert die halbflüssige Masse ebenfalls sehr rasch, eventuell vorhandene Stenosen können präzise konstatiert werden, da das Lumen des Dünndarms vor der Stenose gut gefüllt, ja selbst erweitert erscheint im Vergleiche zum Darmabschnitt hinter der Stenose. In einem von mir und Herrn Dozenten Holzknecht untersuchten Falle passierte die flüssige Masse rasch den Pylorus, das Duodenum und einen Teil des Jejunums (wobei deutlich die Valvulae Kerkringii zu sehen waren) und machte etwa 40 cm vom Pylorus halt; das veranlasste uns, eine Stenose zu diagnostizieren, und die Operation ergab an dieser Stelle des Jejunums ein Karzinom.

Besonders wertvolle Resultate ergab die Einführung des flüssigen Wismut-Kartoffelmehldekokts per rectum, d. h. bei der Untersuchung des Dickdarms. Es zeigte sich, dass die Flüssigkeit die Schleimhaut fast gar nicht reizt; selbst sehr empfindliche Personen konnten die Einführung grösserer Mengen vertragen, Stuhldrang trat nicht sofort auf und konnte $^1/_2$ bis $2^1/_2$ Stunden unterdrückt werden, was selbstverständlich die Untersuchung ungemein erleichtert. Die zur Irrigation bereitete Masse hatte eine Konsistenz, bei der sie gerade noch in Form eines kontinuierlichen, dünnen Strahles ausfliessen konnte; ihre Temperatur war 37—40° C. Der Irrigator muss möglichst hoch angebracht werden, weil die halbflüssige Masse nur unter höherem Drucke ausfliesst; der Darm füllt sich dabei immer noch langsam und nur allmählich, weshalb auch der reflektorisch erzeugte Stuhldrang offenbar meistens sehr gering ist. Um eine möglichst gute Verteilung der Masse im Darme zu erzielen, wurde die Irrigation in linker Seitenlage vorgenommen; dann legt sich der Untersuchte auf den Rücken, später auf die rechte Seite und auf den Bauch. Nachdem der ganze Körper in dieser Lage genau der Unterlage aufgelegt ist, wird bei Vermeidung jeder Bewegung und bei angehaltenem Atem eine dorsoventrale Aufnahme gemacht. Dank der ganz gleichmässigen Verteilung des Wismuts in der Irrigationsflüssigkeit sieht man nach der Einführung genügender Mengen das Lumen des Darmes mit allen Details der Umrisse seiner Wandungen sehr deutlich. Den Darm vor der Untersuchung von seinem Inhalt zu befreien, ist wohl wünschenswert, aber nicht unbedingt notwendig; denn die Irrigationsmasse vermengt sich offenbar mit dem flüssigen Darminhalt und festere Ballen werden von ihr sozusagen umspült. Das bestätigt die Röntgenaufnahme eines Kranken, dem ein Klysma appliziert wurde, bevor das 1—2 Tage vorher per os eingenommene Wismut den Darm verlassen hatte (siehe Abb. 2). Übrigens ist es mit Rücksicht auf den eventuellen Gehalt an Gasen, die sich meist in der Flexura hepatica oder lienalis ansammeln, von Wert, den Dickdarm vor der Untersuchung durch eine Irrigation zu entleeren.

Die Menge der eingeführten Flüssigkeit hat selbstverständlich einen grossen Einfluss darauf, ob man den Dickdarm in seiner ganzen Ausdehnung auf dem Röntgenbilde zu sehen bekommt. Mit Rücksicht darauf, dass der Dickdarm je nach dem Grade seiner Dehnung mehrere Liter fassen kann, liegt kein Grund vor, sich, wie es üblich ist, mit einem Klysma von einem Liter zu begnügen. Zur gleichmässigen Füllung des Dickdarms ist in den meisten Fällen eine solche Menge bestimmt zu gering, so dass man eventuell anatomisch unrichtige oder unvollständige Bilder bekommt. Man sieht z. B. an den Abbildungen 4 und 5, wie gross

[1]) Ich verfüge leider nicht über die betreffende Platte.

Digitized by Google

der Unterschied zwischen zwei Aufnahmen ist, die man nacheinander nach der Einführung geringer (1 Liter) und dann grösserer Mengen ($1^1/_2$ Liter) Flüssigkeit macht, wie ich es in einigen Fällen getan habe.

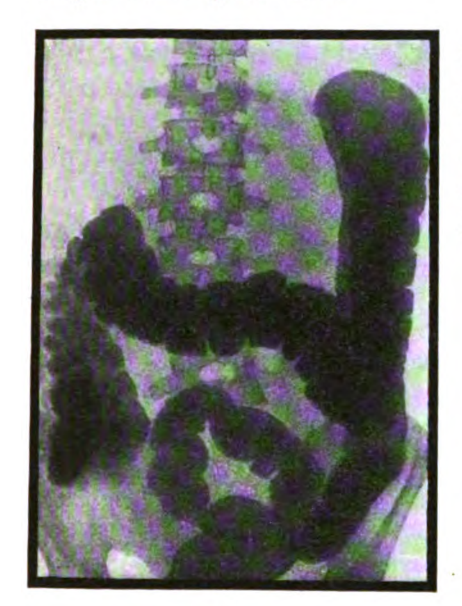


Fig. 1.

Im allgemeinen soll man etwa 2 Liter Flüssigkeit einführen; eine solche Menge genügt gerade — bis auf gewisse Ausnahmefälle — und wird meist gut vertragen. Und was das Wismut anbelangt, so kann man meiner Ansicht nach bis 200 grm im Klysma einführen, denn der grösste Teil desselben wird wohl bei der bald eintretenden Defäkation entleert.



Fig. 2.

Macht man die Irrigation genau wie oben angegeben, so wird der Dickdarm meist in seiner ganzen Ausdehnung sozusagen entfaltet; die Flüssigkeit füllt fast immer das Coecum, passiert aber nicht die Bauhinsche Klappe; wie einige meiner Aufnahmen (siehe Abb. 3 u. 36) zeigen, kann auch der Wurmfortsatz sehr gut gefüllt sein; und diese Tatsache ist meiner Ansicht nach sehr beachtenswert.

Mit der flüssigen Masse gelingt es auch, verschiedene Ausstülpungen der Wand des Dickdarms per rectum zu füllen, die bei der Einführung des Wismuts per os ungefüllt bleiben. So gelang es mir mit Hilfe eines Klysmas, ein deutliches Röntgenbild eines Divertikels der Wand des S. romanum zu erhalten an der Stelle, wo vor vier Jahren eine künstliche Anastomose mit dem Ileum probeweise angelegt worden war (s. Abb. 7); das Röntgenbild, nach zweimaliger Einführung von Wismutbrei per os, zeigte an dieser Stelle nur eine unbedeutende Gasansammlung (siehe Abb. 6). Diese Bilder zeigen andererseits, dass, wenn Dickdarmschlingen nach dem Eingiessen der flüssigen Masse sich nicht entfalten, irgendwelche organisch bedingte Veränderungen ihrer normalen Beweglichkeit vorliegen können. So sehen wir im konkreten Falle, dass das S. romanum ein Konglomerat bildet, das an eine abnorme Fixation denken lässt. Diese Deutung des Befundes wurde bei der nachträglich in der Abteilung von Herrn Prof. Frank vorgenommenen Operation bestätigt; es fanden sich dichte Verwachsungen an dem erwähnten Darmabschnitt, die wahrscheinlich infolge einer adhäsiven Entzündung im Anschlusse an zwei vorausgegangene Operationen entstanden waren.



Fig. 3.

Somit gibt das von mir angegebene flüssige Vehikel mit darin suspendiertem Wismut, wenn es in der eben geschilderten Weise per rectum eingeführt wird, die Möglichkeit, Röntgen-

Digitized by Google

bilder des Dickdarms zu erhalten, die durch ihre Deutlichkeit und ihre Genauigkeit geradezu verblüffen. Wir bekommen die Projektion des Dickdarms in seiner ganzen Ausdehnung zu Gesichte; seine Lage, sein Verlauf im allgemeinen, die Beziehungen seiner Abschnitte zueinander, die Breite seines Lumens, die Form und die Umrisse seiner Wände — alles das lässt sich in den meisten Fällen fast lückenlos darstellen. Und der Vergleich der Resultate nach der Einführung des Wismuts per os, mit denen nach der Einführung des Wismut per rectum in dem flüssigen Vehikel zeigt zur Genüge die Vorteile der zweiten Methode (siehe Abb. 1 u. 2 bzw. 6 u. 7). Zweifellos ermöglicht diese Methode das Studium der Anatomie des Dickdarms in vivo. Als Illustration mögen ausser den Originalaufnahmen der Taf. XIV, Nr. 2, 3, 3b u. 7 noch drei Zeichnungen dienen, welche durch die Ausschaltung einiger unwesentlicher, allerdings störender Details, die Orientierung in den betreffenden Aufnahmen sehr erleichtern. Was die Motilität des Dickdarms anbelangt, so muss die Einführung von Wismut in einem dichteren, breiartigen Vehikel per os offenbar zu richtigeren Schlüssen über die normalen Vorgänge bei der Bewegung der Nahrungsmassen führen. Aber auch durch die Einführung der flüssigen Wismutmasse per rectum lässt sich eine ganze Reihe von Fragen lösen, die sich auf die normale Peristaltik und Antiperistaltik und auf Störungen der motorischen Funktion des Dickdarms verschiedener Provenienz beziehen.

Wie schon oben erwähnt, wurde meine Methode von Herrn Dozenten Holzknecht und Herrn Prof. Singer in Wien zum Studium der spastischen Obstipation angewendet und die Erfolge waren ihrer Ansicht nach sehr zufriedenstellend[1]).

In Erwartung weiterer Mitteilungen über die Resultate der Anwendung der von mir angegebenen Methode möchte ich nur den Wunsch aussprechen, dass diese Methode mehr Verbreitung unter den Spezialisten finden möge.

Ich ergreife gern die Gelegenheit, Herrn Dozenten Holzknecht sowie auch Herrn Dr. Judt für die mir gebotene Möglichkeit in ihren Laboratorien, an ihrem klinischen Material zu arbeiten, und für ihre sehr wertvolle Mitarbeit meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Erklärung der Figuren auf Tafel XIV.

Fig. 1. Röntgenaufnahme ca. 18 Stunden nach Riedermahlzeit. Dickdarm durch Wismutmassen nur teilweise und sehr unregelmässig gefüllt. Col. descend. nicht zu sehen. Erwachsener Mann H. L. (Laboratorium Holzknecht.)

Fig. 2. Derselbe Fall wie Fig. 1. Röntgenaufnahme unmittelbar nach dem Einlauf von ca. 1,8 Liter Wismut-Kartoffelmehldekokt. Alle Dickdarmschlingen gefüllt in normaler Lage, S. romanum deutlich entfaltet; im Coecum noch Reste von früherer Wismutgabe.

Fig. 3b. Röntgenaufnahme unmittelbar nach dem Einlauf von ca. 1,8 Liter Wismut-Kartoffelmehldekokt. Alle Dickdarmschlingen gefüllt; etwas abweichender Gang des S. romanum; bei x Wurmfortsatz deutlich sichtbar. Erwachsener Mann H. S. (Laboratorium Holzknecht.)

Fig. 4. Röntgenaufnahme nach dem Einlauf von 1 Liter Wismut-Kartoffelmehldekokt. S. rom. enorm erweitert. Colon transv. nur als dünner Strang dargestellt. Hirschsprungsche Krankheit bei einem $1^1/_2$jährigen Kinde Hans Th. (Laboratorium Holzknecht.)

Fig. 5. Derselbe Fall wie Fig. 4, nachdem noch $^1/_2$ Liter eingegossen wurde. Alle Dickdarmschlingen gleichmässig entfaltet, pathologisch enorm erweitert.

Fig. 6. Röntgenaufnahme 24 bzw. 18 Stunden nach der zweimaligen Wismut- bzw. Bariumsulfatmahlzeit. S. rom. stark gefüllt, am Übergang desselben zum Colon desc. medialwärts geringe Gasansammlung. Spastische Obstipation, Ileocolostomie, postoperative peritoneale Verwachsungen. Erwachsener Mann H. J. (Laboratorium Holzknecht.)

Fig. 7. Derselbe Fall wie Fig. 6. Röntgenaufnahme nach Einlauf von 1 Liter Wismut-Kartoffelmehldekokt. S. rom. ungenügend entfaltet, am Übergang desselben zum Col. desc. medial gelegene, mit Wismut stark gefüllte Aussackung — offenbar Folge früherer Ileocolostomie.

[1]) Siehe Anmerkung am Anfange dieser Mitteilung.

Digitized by Google

Die Heydenfolie.

Von

Dr. G. Hartung,

Spezialarzt für Röntgenologie und Oberarzt am Carolahaus, Dresden.

Die Chemische Fabrik von Heyden, A.-G., Radebeul bei Dresden, hat einen neuen Verstärkungsschirm für Röntgenaufnahmen unter der Bezeichnung „Heydenfolie“ in den Handel gebracht, welcher gegenüber den bisher gebräuchlichen Modellen wesentliche Vorteile besitzt. Da ich den Verlauf und die Resultate der bei der Herstellung der Heydenfolie notwendigen Versuche Monate hindurch prüfen und kontrollieren konnte, möchte ich mein Urteil darüber hier abgeben.

Bei dem so begreiflichen Bestreben, die Expositionszeit bei Röntgenaufnahmen möglichst abzukürzen, lag es nahe, dass schon lange Versuche gemacht wurden, die ersten Verstärkungsschirme, welche infolge ihrer groben Körnung und der noch recht schwachen Verstärkungskraft nicht gerade gern, jedenfalls nur auf beschränktem Gebiete Verwendung gefunden hatten, zu verbessern.

Nach dem grossen Erfolge, den die 1909 erschienene Gehlerfolie hatte, entstand ein wahrer Wettbewerb in der Konstruktion ähnlicher Modelle. Zahlreiche Fabriken brachten spezielle, neue Verstärkungsfolien heraus mit zum Teil ganz vorzüglichen Leistungen. Zudem wurde die Schicht der Schirme abwaschbar gemacht und dadurch einer Beschmutzung und einem Unbrauchbarwerden vorgebeugt.

Ein Fehler aber haftete allen diesen Modellen noch an: sie leuchteten auch nach der Röntgenbehandlung mehr oder weniger lange nach, belichteten die Platte damit nach und konnten zu einer neuen Aufnahme erst nach völligem Verschwinden dieses Nachleuchtens wieder benützt werden.

Für den Arzt ist es schwer, bei einer Röntgenaufnahme die Belichtung genau zu dosieren. Abgesehen davon, dass für das Resultat auch die Art der Entwicklung eine grosse Rolle spielt, kann man vor der Entwicklung selten mit Sicherheit sagen, ob eine Platte richtig oder unter- oder überbelichtet wurde. Bei Überdosierung resultieren verschleierte Platten. Leuchtet nun eine Platte noch nach, dann wird die Dosierung noch unsicherer.

Die Stärke des Nachleuchtens einer mit dieser Eigenschaft behafteten Folie hängt von der Lichtintensität ab und von der Zeit des Verbleibens der Folie auf der Platte.

Man könnte ja daran denken, das Nachleuchten einer Folie als eine weitere willkommene Verstärkung zu benutzen und deshalb Platte und Folie länger in Kontakt liegen zu lassen. Die Berechnung der Gesamtbelichtung wird dann aber meist eine ganz unsichere sein — ganz abgesehen davon, dass sich ein längeres Liegenlassen einer belichteten Platte mit der Folie in der Praxis nicht durchführen lässt. Die Platte soll sofort entwickelt werden, schon um zu sehen, ob die Aufnahme gelungen ist oder eine Wiederholung stattfinden muss. Es ist daher viel praktischer, eine intensiver wirkende Verstärkungsfolie als eine schwächer wirkende aber nachleuchtende anzuwenden, da man im ersten Falle mit bestimmten, genau bekannten Faktoren rechnen und sich gut einarbeiten kann.

Die Heydenfolie zeigt gegenüber den anderen Modellen wesentliche Vorteile. Zahlreiche Versuche und Vergleiche mit fast allen sonst gebräuchlichen Verstärkungsfolien ergaben, dass sie auch bei ganz intensiver Bestrahlung nicht nachleuchtet. Sie ist daher sofort zu einer neuen Aufnahme verwendbar, auch kann sie nach dem Belichten, also nach der Aufnahme, beliebig lange mit der Platte in der Kassette bleiben, ohne dass die Aufnahme durch sie noch nachträglich irgendwie verändert wird. Ich habe mich hiervon, da ich reichlich Gelegenheit hatte, die in der Fabrik angestellten Versuche nachzuprüfen, durchaus überzeugen können.


Digitized by Google

Die Heydenfolie zeichnet so gut wie kornlos und ermöglicht selbst bei Knochenaufnahmen ausgezeichnete Strukturbilder, wie ich sie bei keinem ähnlichen Folienfabrikat in ähnlicher Weise erzielen konnte.

Die Expositionszeit kann ganz erheblich kürzer genommen werden, als z. B. bei der Radiologiefolie, welche ich aus eigener Erfahrung genauer kenne. Auch die mir zu Gesicht gekommenen anderen Folien, wie Gehler, Sinegran, Rotax, Kahlbaum, Eresco z. B., besitzen nicht dieselbe Verstärkungswirkung.

Hierüber sind in der Fabrik sehr genaue Messungen und Berechnungen aufgestellt worden, welche die Überlegenheit der Heydenfolie auch rechnerisch bewiesen. Sie ist abwaschbar und dadurch wohl auf lange Zeit haltbar.

Die für den Gebrauch der Heydenfolie neukonstruierte „Heydenkassette“ (D. R.-G.-M.) erscheint mir gleichfalls praktischer als die bisherigen Kassetten. Durch die Art der Konstruktion wird nicht nur die Folie der Plattenschicht selbsttätig fest angepresst, sondern auch der Zwischenraum zwischen dieser und dem zu photographierenden Objekt bis auf ein Minimum reduziert.

Zwar werden Verstärkungsschirme immer Hilfsapparate bleiben — aber gerade deshalb ist jede Verbesserung an ihnen zu begrüssen. Nicht jeder, der sich mit Röntgenaufnahmen befasst, ist in der Lage, mit einem grossen, modernen Instrumentarium arbeiten zu können, und besonders für den Landarzt, der wohl nur selten eine Licht- oder Kraftzentrale als Elektrizitätsquelle zur Verfügung hat und doch bestrebt ist, sich alle Vorteile der Röntgenphotographie dienstbar zu machen, sind gute Verstärkungsschirme ganz unentbehrlich.

Ich arbeite seit vielen Monaten mit Vorliebe mit der Heydenfolie, da sie selbst bei Verwendung eines modernen Röntgenapparates in vielen Fällen grosse Vorteile bietet und eine weitere wesentliche Abkürzung der Expositionszeit zulässt. Ich habe eine grosse Anzahl Heydenfolien in verschiedenen Grössen längere Zeit hindurch bei allen möglichen Röntgenaufnahmen ausprobiert und sie gleichmässig in Leuchtkraft und Schärfe der Zeichnung gefunden. Ein Nachleuchten war nie zu bemerken.

Auf Grund meiner ausgedehnten Versuche kann ich die neue Folie als eine ausgezeichnete Bereicherung des Röntgeninstrumentariums warm empfehlen.

Über ein direkt zeigendes Dosimeter für Röntgenstrahlen.

Von

Dr. **Paul Grabley,** Woltersdorfer Schleuse bei Berlin.

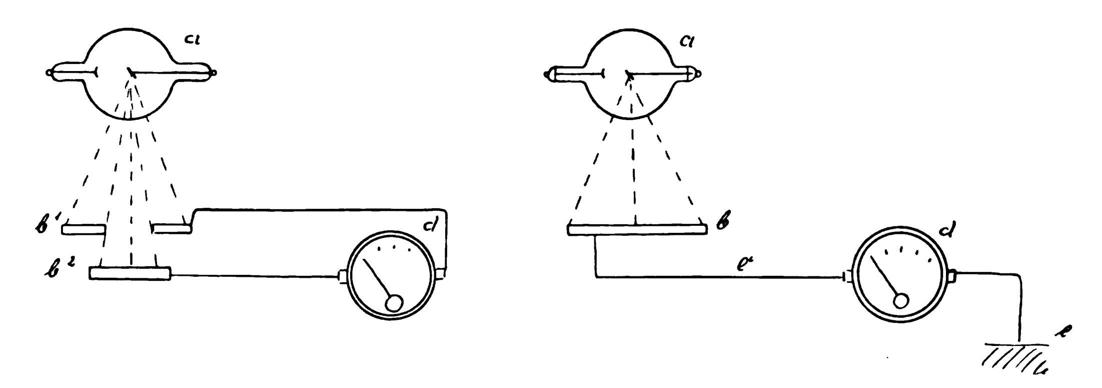
Seitdem wir die Röntgentherapie nicht nur zu diagnostischen Zwecken, sondern auch zur Therapie vielfach verwenden, hat sich als erheblichster Übelstand herausgestellt, dass wir die Röntgenstrahlenenergie nicht direkt ablesbar messen können. Die bisherigen Bestimmungen über Härte der Röhren, Umrechnung der Strahlenenergie in Erythemdosen usw. usw. waren zum Teil unbestimmt, zum Teil ansserordentlich zeitraubend. Wir können es in der Literatur immer wieder verfolgen, dass trotz möglichster Berechnung häufig schädigende Wirkungen der Röntgenstrahlen, Verbrennungen, vorkommen, weil eben die Dosierung noch grosse Schwierigkeiten macht. Es ist für den beschäftigten Praktiker notwendig, ein Instrument an die Hand zu bekommen, welches direkt die verwandten Energiemengen an Röntgenstrahlen anzeigt. Nur so ist es möglich, die Erythemdosen exakt zu dosieren und einem ausserordentlich wichtigen Zweige der Therapie die ihm jetzt noch anhaftenden Gefahren zu nehmen.

Aus diesem Grunde haben mich die Arbeiten und Versuche des Ingenieurs Herrn Carl Beez, Berlin, ausserordentlich interessiert, die darauf hinarbeiteten, ein direkt zeigendes Dosimeter für Röntgenstrahlen herzustellen. Die ausserordentlich schwierige Konstruktionsaufgabe


Digitized by Google

ist so weit gelöst, dass vor einigen Wochen das Deutsche Reichspatent darauf erteilt werden konnte. Das Beezsche direkt zeigende Dosimeter wird uns nach noch notwendig werdenden Vervollkommnungen ein Instrument an die Hand geben, welches es auch dem mit der Materie nicht vertrauten Arzt ermöglicht, die Erythemdosen präzise und gefahrlos für den Patienten zu bestimmen.

Es wäre nach meinen Erfahrungen als Spezialarzt auf diesem Gebiete ausserordentlich wichtig für die Therapie, wenn uns die weiteren Arbeiten des Herrn Carl Beez ein exaktes



Messinstrument für Röntgenstrahlen schaffen würden. Immerhin verdient das schon jetzt Erreichte gewürdigt zu werden.

Die Konstruktion des Messinstruments baut sich auf folgendem physikalischen Prinzip auf: Röntgenstrahlen machen die Luft, die sie durchsetzen, stärker leitend, d. h. ionisieren dieselbe; ebenso laden sie Gegenstände, die elektrische Energie absorbieren, also Metallelektroden, auf. Wählt man nun eine Absorptionssonde auf zwei ungleich grossen Metallscheiben, Kollektorplatten, in verschiedenem Abstand vom Fokus der Röhre, so werden beide Metallplatten verschieden aufgeladen; es entsteht zwischen ihnen eine Potentialdifferenz. Beide Kollektorplatten sind mit einem elektroskopstatischem Messinstrument verbunden. Die Höhe der Potentialdifferenz zeigt die Strahlenenergie direkt an, da die Differenz proportional mit der Röntgenenergie wächst.

Die Strahlenbehandlung als Spezialfach?

Von

Dr. H. E. Schmidt-Berlin.

Den sehr dankenswerten Ausführungen von Klingmüller, Kreuzfuchs, Kienböck und Holzknecht in Bd. XIX, H. 1 der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, welche sich mit der Frage der Anerkennung der Radiologie als selbständiger medizinischer Disziplin beschäftigen und die Notwendigkeit betonen, an den Universitäten radiologische Lehrstellen zu errichten, wird wohl jeder Radiologe im allgemeinen zustimmen. Über die Gestaltung im einzelnen kann man, wie das Klingmüller sehr richtig betont, verschiedener Meinung sein.

Protest erheben muss man aber gegen einen in der Ausführung von Kienböck und Holzknecht enthaltenen Satz, der ja an sich mit der Anerkennung der Radiologie als selbständiges medizinisches Spezialfach nichts zu tun hat; es heisst da wörtlich: „Es geht nicht an, sich nur mit einem Teile, z. B. nur mit der internistischen, oder nur mit der chirurgischen oder gar nur mit der dermatologischen Radiologie zu befassen; ein solcher Arzt könnte auch auf dem begrenzten Gebiete nichts Vollkommenes leisten."

Warum soll der Dermatologe, der die Röntgenstrahlen eben nur für die Dermatotherapie


Digitized by Google

braucht, auf diesem Gebiete nichts Vollkommenes leisten können? Was braucht der Dermatologe, sofern er nur die therapeutische Technik beherrscht, und zwar nur die Technik der Oberflächenbestrahlung, von der ganzen Röntgendiagnostik zu wissen?

Und auch dem Radiotherapeuten, der sich sowohl mit der Oberflächen- wie auch mit der Tiefentherapie beschäftigt, kann die Durchleuchtungs- und Aufnahmetechnik und die Deutung der Röntgenogramme ein Buch mit sieben Siegeln sein, und er kann doch als Therapeut etwas Vollkommenes leisten.

Andererseits ist es nicht gesagt, dass ein tüchtiger und erfahrener Röntgendiagnostiker nun auch ein tüchtiger und erfahrener Röntgentherapeut ist!

Denn wir dürfen doch eins nicht vergessen: Die therapeutische Technik hat mit der diagnostischen Technik gar nichts zu tun, beide sind himmelweit voneinander verschieden! Dagegen müsste man eigentlich von einem Radiologen, der nicht nur Diagnostik, sondern auch Therapie betreibt, vor allem eine gründliche dermatologische Vorbildung verlangen, denn das grosse Heer der Hautkrankheiten bildet auch heute noch das Hauptfeld für die Röntgenbehandlung, und die Haut ist auch bei jeder Tiefenbestrahlung das Organ, das zuerst einer Schädigung ausgesetzt ist. Wenn wir aber da eine Umfrage veranstalten würden, wieviel Röntgenologen, die Röntgentherapie betreiben, dermatologisch geschult sind, so würde das Ergebnis wohl recht kläglich ausfallen!

Von einem Arzte wiederum, der sich ausschliesslich mit der Strahlen**behandlung** beschäftigt, wird man verlangen können, dass er nicht nur mit der Anwendung der Röntgenstrahlen sowohl bei dermatologischen, chirurgischen, internen und gynäkologischen Erkrankungen genau Bescheid weiss, sondern dass er auch die Finsen- und Quecksilberlichtbehandlung und die Radiumtherapie beherrscht und ferner alle diejenigen Methoden, welche eventuell mit der Röntgen- und Lichtbehandlung kombiniert werden müssen, also z. B. die Technik der Sensibilisierung und Desensibilisierung, die Behandlung mit Hochfrequenzströmen, mit Kohlensäureschnee und die medikamentöse dermatologische Therapie.

Es macht sich ja in der ganzen Medizin mehr und mehr die Neigung zur Spezialisierung bemerkbar, ganz entsprechend der Erweiterung der pathologischen Kenntnisse und der ständig fortschreitenden Entwicklung der diagnostischen und therapeutischen Technik. So hat sich von der Dermatologie neuerdings die Urologie abgetrennt, und wir haben heute Chirurgen, die wieder auf einem ganz eng begrenzten Bezirk der Chirurgie, z. B. auf dem der Darmoperationen oder Hirnoperationen den Ruf einer besonderen Geschicklichkeit genießen. Ja, wir haben in Berlin einen angesehenen Chirurgen, der sich ausschliesslich mit Operationen an der Leber und an den Gallenwegen beschäftigt, wir haben Spezialärzte für Massage, und wir haben ein stark frequentiertes Institut lediglich für Behandlung von Beinleiden! Wir haben ferner Spezialärzte für Erkrankungen des Herzens und der Gefässe, für Magen- und Darmkrankheiten, für Stoffwechselkrankheiten, für Lungenkrankheiten. Warum sollen wir nicht auch Spezialärzte für Strahlenbehandlung haben, zumal das Indikationsgebiet für diese Methode ungewöhnlich gross ist und sich fast auf alle Zweige der Medizin erstreckt, zumal ferner die Technik eine recht komplizierte ist, und zumal schliesslich schwere Schädigungen der Patienten bei mangelnder Übung und Erfahrung möglich sind? Sollen wir diese naturnotwendige Entwickelung der Dinge beklagen? Ich denke, wir sollen uns darüber freuen! Je begrenzter das Gebiet, desto vollkommener wird man es beherrschen, eine ausreichende allgemeine medizinische Vorbildung vorausgesetzt!

Dass freilich die Beschränkung auf ein kleines Gebiet nicht jedem eine hinreichend befriedigende Tätigkeit bieten wird, soll ohne weiteres zugegeben werden.

Wer also ein grösseres Gebiet braucht, um Befriedigung in seiner Tätigkeit zu finden, dem bleibt es ja unbenommen, sich ein umfangreicheres Arbeitsfeld zu wählen.

Dass auch in der Strahlenkunde eine weitere Spezialisierung, eine Trennung der Strahlenbehandlung von der Strahlenuntersuchung vielfach schon erfolgt ist, wird ja niemand bestreiten.


Digitized by Google

Die Fachröntgenologen treiben in ihren Instituten vorwiegend Röntgendiagnostik; die Röntgentherapie entgleitet ihnen immer mehr, da eben andere Disziplinen, vor allem die Dermatologie und die Gynäkologie, aber auch die innere Medizin und die Chirurgie die Röntgenstrahlen als therapeutisches Agens nicht mehr entbehren können.

Fast alle grösseren Kliniken haben heute ihren Röntgenapparat. Das genügt natürlich nicht. Sondern es muss auch die Anstellung eines für den jeweiligen Zweck (Therapie, Diagnostik oder beides) genügend geschulten und erfahrenen Assistenten gefordert werden. Diesen Luxus wird sich natürlich der Chirurg, der Gynäkologe und der praktische Arzt in der Privatpraxis nicht gestatten können und daher nach wie vor die geeigneten Fälle dem radiologischen Spezialisten überweisen müssen.

Recht bezeichnend für die immer mehr sich bemerkbar machende Trennung der Radiotherapie von der Radiodiagnostik ist auch, dass alle Monographien über Strahlenbehandlung — mit Ausnahme der Kienböckschen „Radiotherapie" — nicht von Fachröntgenologen, sondern von Dermatologen (Freund, Wetterer, Schulz, Verf.) stammen, dass die Nachfrage nach speziellen Kursen der Röntgenbehandlung von seiten der praktischen Ärzte — wenigstens nach den Erfahrungen des Verfassers — immer grösser wird, und dass sich schliesslich die Gründung einer besonderen Zeitschrift für Strahlenbehandlung unter dem Titel „Strahlentherapie" als notwendig erwiesen hat. Unter den acht Herausgebern findet sich charakteristischer Weise nicht ein einziger Fachröntgenologe, und von den acht Herausgebern zeichnen als Redakteure ein Gynäkologe, ein Dermatologe und ein Chirurg.

Wenn diese Trennung der Radiotherapie von der Radiodiagnostik immer schärfer wird, so ist das m. E. nur als ein Fortschritt zu begrüssen; denn sie bedeutet für den Fachröntgenologen, der ja mit dem großen Gebiet der Röntgendiagnostik gerade genug zu tun hat, eine Entlastung.

Der Arzt andererseits, welcher nur eine radiotherapeutische Praxis hat, wird dadurch so in Anspruch genommen sein, dass er gar keine Zeit für die Röntgendiagnostik übrig hat, ganz abgesehen davon, dass sie für ihn auch kein besonderes Interesse bietet.

So ist beiden Teilen gedient und nicht zuletzt der Wissenschaft und den Patienten.

Bücherbesprechungen.

G. Schwarz: **Die Röntgenuntersuchung des Herzens und der grossen Gefässe.** Franz Deuticke. Wien 1911. 63 S.

In fünf Vorträgen bespricht Verfasser eingehend die modernen Untersuchungsmethoden, in denen er sich in der Hauptsache auf die Arbeiten von Weinberger, Holzknecht und Groedel stützt. Die Darstellung ist klar, leicht verständlich und gibt auch dem Anfänger einen guten Überblick. Lobend hervorzuheben ist, dass Verfasser bei Besprechung der verschiedenen Methoden und der Resultate überall versucht, die anatomischen und physiologischen Grundlagen der Befunde darzulegen. Durch diese Art der Darstellung wird sich das Interesse und das Verständnis für die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung speziell bei Nichtfachmännern sehr heben. Möller (Hamburg).

H. E. Schmidt: **Kosmetische Wirkung des Lichtes und der Röntgenstrahlen.** Separatabdruck aus Joseph, Handbuch d. Kosmetik.

Verfasser bespricht zuerst die Wirkung des Sonnenlichtes auf die Haut und gibt einen kurzen Überblick über die Theorien der Einwirkung der chemischen Strahlen.

Im zweiten Teile behandelt er die kosmetischen Effekte des künstlichen Lichtes, die Rotlichtbehandlung der Pockenkranken, die Finsensche Lupustherapie, die Eisen- und Quecksilberbehandlung, von denen die letztere in kosmetischer Hinsicht wohl nur bei Alopecia areata wirkt. Den grössten Raum nimmt die Besprechung des kosmetischen Effektes der Röntgenstrahlen ein. Nach einigen physikalisch technischen Ausführungen, in denen besonders auch die Dosimetrie behandelt wird, bespricht er kurz der

Digitized by Google

Reihe nach die Wirkung bei Haut- und Drüsentuberkulose, bei nichtinfektiösen, entzündlichen Veränderungen der Haut bei gutartigen Neubildungen der Haut (Verrucae Naevi etc.) bei Funktionsanomalien der Haut, Hyperidrosis und Hypertrichosis.

Der kurze Überblick ist deshalb von besonderem Interesse, weil Verfasser an der Hand reicher Erfahrung die Grenzen zeigt, wie weit man therapeutisch die genannten Leiden beeinflussen kann, ohne eine Schädigung hervorzubringen. Sie geben für jeden, der Lichttherapie treiben will, einen guten Wegweiser, ohne sich zu sehr in Einzelheiten oder theoretische Erwägungen zu verlieren. Jedenfalls ist dieser Teil des Handbuches der Kosmetik als recht gelungen zu bezeichnen. Möller (Hamburg).

Virgilio Machado: **Die direkte und indirekte Anwendung der Elektrizität in Medizin und Chirurgie.** 2. Aufl. S. 136. Nationalbuchhandlung Lissabon 1912.

Erschöpfende, katalogartige Übersicht über die verschiedenen in Medizin und Chirurgie angewandten Apparate, Übersicht über die Indikationen, Abbildung der Apparate. Für den Praktiker enthält das Büchlein, obgleich es manchen praktischen Wink, Angaben über die verschiedenen Reaktionen der Norm und Krankheit enthält, zu viel. Immerhin wird sich der Arzt an der Hand des Werkes leicht erschöpfend über die Anwendungsmöglichkeiten elektrischer Heilverfahren bei den verschiedensten Krankheiten orientieren können. Die schematischen Figuren, die am Schlusse in 60 Seiten zusammengestellt sind, erleichtern die sonst recht nüchterne Lektüre. Carl Klieneberger (Zittau).

Internationale Fachliteratur.

Journalliteratur.

Münch. med. Wochenschrift. 1912. Nr. 27.

Kreuzfuchs: **Ein neues Verfahren der Herzmessung.** (Bestimmung von Lage und Grösse des Herzens im Verhältnis zum Thorax.) Die Orthodiagraphie hat trotz ihrer Ausarbeitung eine Reihe von Fehlergrenzen, die auch von dem Begründer der Methode, von Moritz, anerkannt werden. Und auch Groedel hat neuerdings darauf hingewiesen, dass die Befunde der Orthodiagraphie nicht nach Millimetern, sondern nur nach Zentimetern bewertet werden dürfen. Verfasser glaubt deshalb, dass ebenso wichtig wie die absolute Bestimmung der (flächenhaft projizierten) Herzgrösse auch die der relativen Herzgrösse sei, in erster Linie der Relation des Herzens zum Thoraxumriss. Auf einem durch Zentralprojektion bei streng median eingestellter Röntgenröhre gewonnenen Frontalbild des Thorax wird in Höhe der rechten Zwerchfellkuppe eine den rechten und linken Thoraxrand verbindende Mittellinie senkrechte Gerade gezogen und dann sowohl vom rechten Herzrand als auch von der Herzspitze aus, Senkrechte zu dieser Geraden errichtet. Man erhält dann eine Dreiteilung der Thoraxbreite und Verfasser fand nun auf Grund einer grossen Zahl von Messungen, dass die Linksdistanz des Herzens sich zur Rechtsdistanz und zum Transversaldurchmesser des Herzens approximativ wie 3:4:5 sich verhält (in Wirklichkeit 2,8:4,2:5 wenn der Thoraxdurchmesser 12 gedacht ist). Man kann, wenn man die Verhältniswerte dieser Grössen ausmessen will, der Bequemlichkeit halber bei der Durchleuchtung des Thorax sich mit dem Leuchtschirm soweit vom Fokus der Röhre entfernen, dass der Thoraxdurchmesser auf dem Schirm 36 cm Länge hat und dann die Herzumrisse usw. einzeichnen. Man hat dann eine viel leichtere Umrechnung der Verhältniswerte. Verfasser glaubt, dass die relative Herzgrössenmessung für die Praxis einen ebensogrossen Wert hat wie die Orthodiagraphie.

Nr. 28. Müller: **Therapeutische Erfahrungen an hundert mit Kombination von Röntgenstrahlen und Hochfrequenz resp. Diathermie behandelnden bösartigen Neubildungen.** Bei hundert Fällen, die mit der Kombination von Röntgenstrahlen und Diathermie behandelt wurden, wurde 32mal eine vollständige Rückbildung, 31mal eine günstige Beeinflussung und 32mal erfolglose Behandlung konstatiert. Es fallen bei der Statistik die günstigen Resultate bei Hautkarzinomen auf. Je tiefer der Sitz des Tumors, desto geringer war der Erfolg. Anders liegen die Verhältnisse bei den Sarkomen. Hier gibt es, ganz unabhängig, ob sie oberflächlich liegen oder nicht, Fälle, die ganz eklatant reagieren und andere, die nahezu refraktär sind. Andererseits kommt es darauf an, ob ein Tumor sich in rapidem Wachstum befindet oder nicht. Die Sarkome mit grosser Wachstumsneigung werden häufig erst nach langer Behandlung aber dann auffallend schnell reagieren. Hier findet man weiter, daß die Tumoren des Kopfes am besten, die des Rumpfes weniger gut und die der Extremitäten am schlechtesten reagieren. Zur Verhütung von Rezidiven ist es nötig, die Ausgangsstelle des seinerzeitigen Tumors in $^1/_4$—$^3/_4$jährigen Zwischenräumen bis zu einer Erythemdosis zu bestrahlen. Hinsichtlich der Wirkungsart des Hochfrequenzstromes muß man zwischen der strömenden Energie und den Hochfrequenzfunken unterscheiden. Der letztere wirkt thermisch und mechanisch, macht Hyperämie,


Digitized by Google

sensibilisiert also die Gewebe. Die strömende Energie, die am besten dadurch hervorgebracht wird, dass man zwischen Elektrode und die Haut eine mit kalter Plumbum aceticum-Lösung getränkte mehrfache Gazeschicht legt, wirkt anämisierend, und weil damit auch stoffwechselherabsetzend, desensibilierend gegen Röntgenstrahlen. Man wird also dieses anwenden, wenn man in tiefer gelegene Tumoren durch die Haut hindurch größere Quantitäten Röntgenstrahlen bringen will. Den Hochfrequenzfunken wird man benutzen, um die Haut und die unmittelbar unter ihr liegenden Gewebsschichten für Röntgenstrahlen zu sensibilieren. Die anämisierende bzw. hyperämisierende Wirkung der Hochfrequenzströme ist aber nicht allein das ausschlaggebende. Die Schwierigkeit der Behandlung in bezug auf die Berücksichtigung aller wichtigen Momente ist zwar gross, doch sind die Erfolge derartig, dass sie berechtigen, den mit der Kombination betretenen Weg weiterzuverfolgen.

Nr. 29. Albrecht: **Zur Frage der Antiperistaltik im Dickdarm bei schwerer Obstipation** In manchen Fällen schwerer Obstipation finden sich nach übereinstimmender Ansicht verschiedener Autoren nicht so sehr stärkere Ansammlung der Kotmassen in Flexur und Rektum, sondern es zeigt sich abnorme Stagnation in Coecum und Kolon ascendens. Sicher ist, dass wie auch manchesmal bei normalen Leuten beobachtet wird, hier ein retrograder Transport der Kotteile in das Aszendens stattfindet. Ob hier nun eine regelrechte Antiperistaltik des Dickdarms im Spiele ist oder nur eine retrograde Pression ist noch zweifelhaft. Verfasser berichtet nun über einen Fall von chronischer Obstipation, der wegen Obstruktionsileus zur Operation kam. Es wurde eine Ileosigmoideoanastomose angelegt. Wegen Rezidives —, der Dünndarminhalt hatte an der Anastomose vorbei den Weg zum Coecum gefunden — wurde $1^1/_2$ Jahre nachher, die Ileumschlinge durchtrennt und vernäht. Trotzdem traten kurze Zeit nachher wieder Beschwerden in der Coecalgegend auf, und es zeigte sich, dass das Coecum wieder prall gefüllt war, was nur dadurch zustande kommen konnte, dass der Darminhalt auf dem Wege der Antiperistaltik durch das gesamte Kolon hindurch vom Sigmoid aus und Coecum zurückgewandert war. Ähnliche Fälle sind von Riedel und de Quervain beschrieben. Sie beweisen ganz einwandfrei, dass es sich nicht nur um einen rückläufigen Transport durch retrograde Pression der Kotsäule handeln kann. Es konnte vielmehr von de Quervain auch röntgenologisch der Rücktransport deutlich getrennter Skybala bis ins Coecum beobachtet werden. Es scheint also der Antiperistaltik beim Zustandekommen schwerer Obstipationen eine bedeutende Rolle zuzukommen.

Weil: **Über die Bestimmung der Mageninhaltsmenge durch Ausheberung und ihre radiologische Kontrolle.** Als einfache und exakte Methode zur Feststellung, ob der Magen leer ist, ist die Wismutkapselmethode nach Cohn bekannt. Es werden zwei Wismutkapseln verschluckt, von denen die eine schwerere auf den tiefsten Punkt des Magens sinkt, während die leichtere auf der Flüssigkeitsoberfläche schwimmt. Aus der Kugeldistanz erkennt man auf dem Durchleuchtungsschirm ohne weiteres die Höhe der im Magen befindlichen Flüssigkeitssäule. Allerdings glaubt Verfasser, dass der Versuch, die Quantität der Flüssigkeit aus der Kugeldistanz abzuschätzen, nur in weiten Grenzen Gültigkeit hat. Verfasser prüfte nun mit dieser Methode in 76 Fällen nach, inwieweit bei der gewöhnlichen Expression des Magens nach Ewald-Boasschem Probefrühstück eine Entleerung des Magens stattfindet. Es zeigte sich dabei, dass nur in 20% eine völlige Entleerung stattgefunden hatte, 18 mal war der Magen teilweise leer — 32 mal noch voll. Es ist also kaum angängig, aus dem Resultate der Entleerung eines Magens mittels Expression auf seinen Füllungszustand und hieraus auf seine motorischen Funktionen einen Schluss zu ziehen.

Runge: **Die Behandlung gynäkologischer Hauterkrankungen mittels Röntgenstrahlen.** Gute Erfolge wurden erzielt in sieben Fällen von essent. Pruritus vulvae, ferner bei zwei Fällen von chron. Exzem der Vulva infolge Fluors. Nicht so gut waren die Resultate bei Kraurosis vulvae. Hier trat zuerst eine deutliche Besserung auf, die nachher sich wieder zurückbildete. Verfasser benutzte den Idealapparat von R. G. u. Sch. und Müllerröhre. Er bestrahlte mit 2—9 Wehnelthärte in 32 cm Entfernung im ganzen ca. 10—14 Minnten. Dabei wurde zirka dreimal appliziert. Es traten nie Erythemerscheinungen auf.

Nr. 30. Holst. **Zur Röntgendurchleuchtung der Lungenspitzen.** Im allgemeinen ist für die Diagnose der Lungenspitzenerkrankungen die Röntgenplatte der Durchleuchtung bei weitem vorzuziehen. Die Durchleuchtung ist aber erwünscht aus ökonomischen Gründen, aus Gründen der Schnelligkeit, sowie wegen der Möglichkeit der Beobachtung von Bewegungserscheinungen. Die inspiratorische Aufhellung ist sicher nur in wenigen Fällen zu erkennen. Grössere Bedeutung kommt vielleicht dem von Kreuzfuchs zuerst betonten Hustenphänomen zu. Verfasser glaubt, dass es trotz einiger Fehlerquellen — es zeigt sich nämlich Aufhellung der Spitze bei Kranken und mangelnde Aufhellung bei Gesunden — geeignet ist für die klinische Diagnostik Hinweise zu geben. Verfasser glaubt nun, dass neben der inspiratorischen Aufhellung mitunter sogar deutlicher als diese eine Veränderung der Lungenspitzengrenzen stattfindet. Die Lungenspitzen dehnen sich während des Hustens medialwärts aus, die Trachea wird zu gleicher Zeit schmäler, der Unterschied kann bis zu 1 cm betragen. Die mit Einzelschlagverfahren gewonnenen Auf-


Digitized by Google

nahmen zeigen das Phänomen deutlich. Demnach wird die Lungenspitzendurchleuchtung in Zukunft zum mindesten eine wertvolle oft eine unentbehrliche Ergänzung des Lungenröntgenogrammes sein können.

Berl. klin. Wochenschrift. 1912. Nr. 26.

Schlesinger: **Totaler Gastrospasmus röntgenologisch nachgewiesen bei Cholezystitis und Cholelithiasis.** Mitteilung von zwei Fällen von Cholelithiasis bzw. Cholecystitis bei den röntgenologisch als Begleiterscheinung der akut umsetzenden Schmerzattacken ein Spasmus des ganzen Magens nachgewiesen wurde. Verfasser hält die Kenntnis dieser Erscheinung, die auch bei anderen abdominellen Affektionen wie Nephrolithiasis, Appendizitis, Pankreatitis usw. sich einstellen kann, für recht wichtig, weil er geeignet ist, die Diagnose der betreffenden Krankheiten auf falsche Wege zu leiten.

Nr. 28. Levy-Dorn: **Polygramm mit erkennbarer Aufeinanderfolge der einzelnen Bewegungsphasen.** Bei einem einfachen Polygramm, bei dem zwei oder mehrere Bewegungsphasen eines Organes auf dieselbe Platte radiographiert werden, zeigt sich der Mangel, dass man die Reihenfolge der einzelnen Bewegungsphasen nicht sicher erkennen kann. Verfasser verbindet deshalb mit der Aufnahme eine sogenannte Regulierbewegung, durch die die Bewegungsphasen voneinander getennnt waren. Fast immer ist eine geringe vertikale Bewegung der Röntgenröhre zwischen den verschiedenen Aufnahmen möglich, bei einem Intervall von sechs Sekunden. In anderen Fällen kann man auch die Verschiebung des Magens bei der Respiration als Registrierbewegung verwenden. Möller (Hamburg).

Medizinische Klinik. 1912. Nr. 27.

E. Runge: **Konservative Behandlung der Uterusmyome mittels Röntgenstrahlen.** Der Verfasser teilt in einer lesenswerten Arbeit Technik und Erfolge der Röntgentherapie bei gynäkologischen Leiden nach den in der Universitätsfrauenklinik der Charité (Prof. K. Franz) gesammelten Erfahrungen mit. Es wurde zur Bestrahlung der Idealapparat von Reiniger, Gebbert und Schall zur vollen Zufriedenheit benützt. Technik: 2 mm dickes Aluminiumfilter, Kompression mit Tubus, Luffaschwamm, leichte Beckenhochlagerung. Felderbestrahlung, auf jedes von sechs Hautfeldern wird eine Erythemdosis gefilterter Strahlen verabfolgt. Resultate: 137 Frauen wurden bestrahlt (93 mal bei Uterusmyom, 26 mal bei klimakterischen Blutungen, 6 mal bei Dysmenorrhöe, 7 mal bei Pruritus vulvae, 2 mal bei Kraurosis vulvae, 2 mal bei Eczema vulvae, 1 mal bei Vulvakarzinom). Bei 84 zur Nachuntersuchung gekommenen Frauen wurden Amenorrhöe, bei 13 noch geringe Blutungen, bei 18 normale Menstruationsblutung gefunden. Absolut sichere Verkleinerung der Tumoren in 19 Fällen = 22,6%. Bei jüngeren Frauen trat Amenorrhöe ein, als bei älteren (z. B. bei 31—35 Jahre alten Frauen 33% bei 46—50 Jahre alten Frauen 66%). Runge betont mit Recht die Kontraindiktionen und die Notwendigkeit der spezialärztlichen Überwachung. Der kritische Aufsatz sei Interessenten warm zur Lektüre empfohlen.

Nr. 28. F. M. Groedel und E. Schenck: **Die röntgenologischen Symptome der nicht-chirurgischen Magenerkrankungen.** Die auf Grund zahlreicher Untersuchungen gewonnenen Resultate sind kurz folgende: Sekretionsverhältnisse des Magens können röntgenologisch wenig geklärt werden; bei Hyposekretion wird manchmal ein verlangsamtes, bei Hypersekretion ein beschleunigtes Eindringen der Speisen in den nüchternen Magen festgestellt. Die klinisch als Gastroptose bezeichneten Fälle zeigen röntgenologisch entweder völlig normale Verhältnisse (bei asthenischem Habitus), oder bei gleichzeitiger Verlagerung des Dünndarms nach unten tritt eine Dehnung des gefüllten Magens auf meist mit erhöhter Beweglichkeit und Tiefstand des Pylorus kombiniert (mechanische Ektasie). Bei Ektasie finden sich die Zeichen der Atonie der Muskulatur (Senkung und Verbreiterung). Als Dilatation soll nur die dauernde Erweiterung des Magens bei Insuffizienz dritten Grades bezeichnet werden. Groedel u. Schenck weisen die Einteilung von Schlesinger in normo-, hypo-, hyper und atonische Magenform ab, einer Ansicht, der auch der Referent sich auf Grund ausgedehnter Erfahrung anschliesst, da die Magenform sicher nicht ausschliesslich vom Tonus der Muskulatur abhängt, sondern auch die Raumverhältnisse des Abdomens und die Wirkung des Bänderapparates eine bedeutende Rolle spielen. Paul Krause (Bonn).

Strahlentherapie. Bd. I. S. 52. 1912.

Th. Christen: **Über die physikalischen und physiologischen Grundlagen der Tiefentherapie.** Die in der Überschrift genannten Grundlagen werden hier in klarer Weise und ohne Benutzung mathematischer Entwicklungen dargelegt, wobei als Mass der Strahlenqualität an Stelle der bisher üblichen Härteskalen die sogenannte Halbwertschicht, d. h. diejenige Schichtdicke Wasser empfohlen wird, welche die Strahlung durch Absorption auf die Hälfte ihrer Intensität abschwächt. Dieselbe empfiehlt sich besonders auch deswegen, weil die Weichteile ungefähr ebenso stark absorbieren wie das Wasser. Verf. findet ferner den für die Tiefentherapie grundlegenden Satz, dass die in einer beliebigen Tiefe absorbierte Strahlenmenge dann am grössten ist, wenn die Halbwertschicht der Strahlung $^7/_{10}$ der Weichteilschicht beträgt. Im Interesse der grösseren Schonung der Haut wird man allerdings die Strahlung


Digitized by Google

etwas härter nehmen, als diesem Maximum der Tiefenwirkung entspricht, d. h. also etwa so gross dass die Halbwertschicht gerade gleich der Dicke der über dem zu beeinflussenden Gewebe liegenden Weichteilschicht ist. Für Tiefen über 1,5 cm ist dazu aber schon eine künstliche Härtung der Strahlung durch Filter nötig. Am Schlusse wird ein Härtemesser des Verfassers angekündigt, welcher direkt die Halbwertschicht der Strahlung angibt.

Archives d'Électricité médicale. Nr. 737. Bd. 20. II. S. 45. 1912.

Drault und Raulot-Lapointe: **Drehender Kontakt von grosser Leistung.** Es handelt sich hier um einen Hochspannungsgleichrichter der von den Verfassern gebildeten Pariser Firma, der sich von den bisher existierenden Arten dieses Apparates zunächst dadurch unterscheidet, dass seine rotierende Achse nicht horizontal sondern vertikal steht, was natürlich eine geringere horizontale Raumbeanspruchung zur Folge hat und ausserdem auch einen geräuschloseren Gang bewirken soll. Eine weitere Eigentümlichkeit weist der Apparat ferner noch in dem Falle auf, wo es sich um direkten Anschluss an ein Wechselstromwerk handelt; denn dann ist ein sogenannter Phasenwähler vorgesehen, welcher automatisch bewirkt, dass der Synchronmotor, der ja dann zum Antrieb des Gleichrichters notwendig ist, in der Röntgenröhre nur richtig gerichteten Strom liefern kann, und der zugleich auch verhindert, dass überhaupt Strom durch die Röhre geht, bevor nicht der Synchronmotor sich richtig eingelaufen hat.

Archives of the Roentgen ray. Bd. 17. S. 140. 1912. Nr. 146.

E. Rutherford: **Die chemische Wirkung der Strahlungen.** Von den chemischen Wirkungen der Strahlen des Radiums und Mesothoriums ist besonders die Zersetzung des Wassers zu nennen: 1 g Radium erzeugt auf diese Weise täglich etwa 40 ccm Wasserstoff und Sauerstoff. Ebenso wird Salzsäure in Chlor und Wasserstoff, ferner Kohlensäure in Kohlenoxyd und Sauerstoff zersetzt. Am stärksten wirken in dieser Beziehung die α-Strahlen, jedoch wohl nur deshalb, weil sie etwa 90% der von jenen Stoffen ausgesandten Energie enthalten, während sich die übrigbleibenden 10% annähernd in gleicher Stärke auf die β- und γ-Strahlen verteilen. Es besteht aber kein Grund zu der Annahme, dass nicht auch diese Strahlen dieselben Wirkungen ausüben wie die α-Strahlen. Natürlich muss berücksichtigt werden, dass die letzteren von lebenden Geweben schon in 0,1 mm Dicke vollständig absorbiert werden, während die β-Strahlen etwa 10 mm, und die γ-Strahlen mehrere Meter weit eindringen. Um die α-Strahlen auch auf innere Organe wirken zu lassen, empfiehlt sich die Einspritzung von Wasser, worin Radium- oder Thorium-Emanation gelöst ist. Walter (Hamburg).

Archives d'Electricité médicale. Nr. 333.

Desternes: **Die Diagnose des chronischen Rheumatismus.** Die Röntgenuntersuchung bei Rheumatismus chronicus vertieft die klinische Untersuchung, indem sie häufig sonst nicht feststellbare Aufschlüsse über das Vorhandensein und die Ausbreitung von Läsionen gibt. Fibröse Veränderungen der Gelenke entziehen sich der radiographischen Wiedergabe. Die Photographien sind auf Veränderungen der Gelenkspalten und der Knochen zu untersuchen. (Trophische Störungen [nach Neuritiden] pflegen keinerlei Epiphysenveränderungen zur Folge zu haben.) Praktisch empfiehlt es sich, monoartikuläre und polyartikuläre (knotige und deformierende Formen) Arthritiden zu sondern. Das Röntgenbild gestattet mit gewissen Einschränkungen die verschiedenen Arthritiden sogar nach ihrer Ätiologie voneinander zu scheiden.

Chuiton und Aubineau: **Behandlung der Mikuliczschen Krankheit.** Bericht über erfolgreiche Radium- und Röntgenbehandlung eines Falles von Mikuliczscher Krankheit. Bei der registrierten Beobachtung handelte es sich um ein 13jähriges Mädchen, bei dem unter Störungen des Allgemeinbefindens im Verlaufe von zwei Monaten eine ganz erhebliche Tumeszenz der Parotis- und Tränendrüsen entstanden war. Diese wurden mit Radium-, jene mit Röntgenstrahlen im ganzen gegen zwei Monate behandelt. Mit vollem Erfolge, indem nicht nur die lokale Drüsenschwellung völlig sich zurückbildete, sondern indem daneben auch der Allgemeinzustand ausgezeichnet beeinflusst wurde.

Nr. 335. E. Spéder: **Die Radiotherapie der Hypertrichose.** Die Methodik Sp.s knüpft im wesentlichen an die ausgezeichnete Methodik von Albert Weil an, befolgt also die Prinzipien der Applikation harter filtrierter Strahlungen in genügender Menge (Dosierung!). Wichtig für den Praktiker ist es, zu wissen, dass die verschiedenen Haare verschieden röntgenlichtempfänglich sind. Für die Radiotherapie (Haarverlust) sind die grossen Flaumhaare, sowie die grossen, natürlichen Haare (männlicher Bart) besonders geeignet. Ungeeignet sind die spärlichen bzw. die in Gruppen stehenden Haare (Elektrolyse in solchen Fällen). Drei oder vier starke Bestrahlungen in Intervallen von ein bis drei Monaten sind in der Regel in den für die Radiotherapie geeigneten Fällen imstande, definitiven Haarschwund (Zerstörung der Papille) herbeizuführen.

Cl. Regaud und R. Crémieu: **Die Röntgenbehandlung der Thymus.** Die Experimentaluntersuchungen von R. und Cr. sind bei jungen Katzen, bei Anwendung moderner Apparatur (starke Dosen bei kurzer Expositionszeit) exakter Lokalisation, Filtration durch Bleifolien usw. angestellt worden.


Digitized by Google

Wenn man in einer einzigen Sitzung 14 H appliziert (Farbe 3 des Chromoradiometers) erfolgt eine sehr erhebliche Zerstörung der Thymus, die ihr Maximum am Ende der zweiten Woche nach der Bestrahlung erreicht. Zu diesem Zeitpunkte setzen Reparationserscheinungen ein, die allmählich wieder zum Aufbau des zerstörten Organs führen. Die ursprüngliche Grösse (Gewicht) freilich wird nicht wieder erreicht. Bei Erhöhung der Absorptionsgrösse (25 H in einer Sitzung bzw. verschleppte, in Etappen von sechs bis zehn Tagen sich folgende Irradiationen) gelingt es sogar, die Thymus dauernd zu zerstören. Bei derartigen Ergebnissen experimenteller Untersuchungen erscheint die Thymus-Radiotherapie die Methode der Wahl bei der Behandlung der Thymus-Hypertrophie des Kindesalters zu sein. Je nach der Lage des Falles — es liegen übrigens bereits günstige Berichte aus der Literatur vor — wird man eine Etappenbehandlung (bei weniger bedrohliche Erscheinungen machenden, mehr subakut verlaufenden Fällen) einschlagen oder den erstrebenswerten Effekt in einer Sitzung zu erreichen suchen (dringende Fälle mit lebenbedrohenden Erscheinungen). Der Radiotherapeut muss auf exakte Dosierung (nach Bordier), Lokalisation (Abdeckung mittels Bleiplatten), Filtration (1 bis 2 mm Aluminium) bedacht sein. Es empfiehlt sich, leistungsfähige Instrumentarien (z. B. Ropiquet-Drault), stark belastungsfähige Röhren (Müller) bei einer Röhrenhautdistanz von etwa 20 cm zu verwenden.

Zimmern und Cottenot: **Die Radiotherapie der Glandula suprarenalis.** Z. und C. wollen durch Bestrahlung der Nebennieren subjektiv und objektiv (ziemlich erhebliche Herabsetzung der Arterientension) erzielt haben. Verwendet wurden harte Strahlungen (9 bis 10 Bordier) bei Filtration (1 mm Aluminium). In einer Sitzung — etwa drei monatlich — wurden 3 H appliziert. (Die Autoren fussen u. a. auf der Vorstellung, dass die Kaninchenatheromatose (Josué) durch Hypertension bedingt sei!)

Nr. 334—337. A. David und R. Desplats: **Die Wirkung der X-Strahlen bei der Leukämie.** Die Verfasser begnügen sich, zunächst die verschiedenen Theorien über die Wirkung der Röntgenstrahlen kritiklos und ohne Berücksichtigung der vorhandenen Literatur zu referieren. Besprochen werden die mikrobizide Theorie, die direkte Wirkung der X-Strahlen und die Leukotoxintheorie. Verfasser sind geneigt, auf Grund eigener Erfahrungen (Publikation von sechs Fällen) und unvollständiger Literaturstudien als wirksames Agens ein Leukolysin anzunehmen. Neben der Leukozytenwirkung nehmen sie eine direkte Wirkung der Röntgenstrahlen auf die roten Blutkörper an. Unter dem Einflusse der Bestrahlungen sollen die Erythrozyten sehr bald an Zahl zunehmen. Diese Vermehrung ist ziemlich konstant, dauerhaft und von der Beeinflussung der Leukozyten unabhängig (!). Die Änderung der Erythrozytenkurve entspricht der Änderung des Allgemeinbefindens. Dem Anstiege der Erythrozyten verläuft die klinisch feststellbare Besserung völlig parallel. Bei der Einwirkung auf die Leukozyten ist zwischen einem flüchtigen Stadium von Vermehrung der Polynukl. Zellen (zwei Beobachtungen mit rasch sich folgenden Zählungen, die Gesamtleukozytenzahlen waren nicht sehr hoch!!!) und dem Leukozytensturze zu unterscheiden. Dieser soll im wesentlichen durch Verminderung der Myelozyten bedingt sein, derart, dass ein erneutes Ansteigen dieser das Versagen der Röntgenwirkung bedeutet. In den günstig beeinflussten Fällen sollen die Lymphozyten und Mononukleären an Zahl zunehmen. — Der Leukozytensturz bedingt kein normales Blutbild, es bleibt eine polynukleäre Leukozytose (80 bis 85 %), eine Verringerung der Lymphozyten, sowie 1 bis 2 % Myelozyten. Während der W-Abnahme sollen Nierenkrisen infolge vermehrter Harnsäureausscheidung sich einstellen können. — Bei intermittierend fortgesetzter Behandlung (ein Fall bzw. zwei Fälle!) erweist sich die chronische Milzbestrahlung als unzulänglich, während entsprechend ausgeführte Bestrahlungen des Sternums und der Epiphysen der langen Knochen bedeutungsvolle Änderungen des Blutbildes (nach anfänglichen Schwankungen) herbeizuführen geeignet sind. Endlich jedenfalls kommt die Zeit, da die Röntgenbehandlung unwirksam wird. Die Zahl der Leukozyten steigt wieder an oder es findet zwar W-Abnahme statt, gleichzeitig aber verschlechtert sich das Allgemeinbefinden, es treten Myeloblasten auf usw. (Erschöpfung der hämatopoetischen Organe.) Berücksichtigt man die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Milz, die Drüsen usw., so ist zu sagen, dass die Rückbildung dieser unter der Radiotherapie Voraussetzung einer erfolgreichen Behandlung bedeutet. Zur Theorie der Wirkung: Es glauben die Autoren, dass neben der Wirkung von Leukolosynen (Sekretionsprodukte der Makrophagen) eine stimulierende Funktion der X-Strahlen in Betracht komme. Es sollen die Milz und die anderen hämatopoetischen Organe zugleich in all ihren insuffizienten Funktionen, besonders aber in ihren Leukozyten zerstörenden und Erythrozyten bildenden Fähigkeiten neugekräftigt werden. Auf dtese Änderung der Hämatopoese allein ist die Gesundung des Blutbildes zu beziehen. Es stellen also die Autoren zu den alten z. T. widerlegten Theorien wieder eine neue, recht schlecht in Tatsachen und Überlegungen fundierte Theorie auf. Ganz abgesehen davon, dass die eigenen klinischen Beobachtungen ganz unzulänglich sind und dass die Unkenntnis der deutschen Literatur (z. B. Naegeli) eine Revision und vergleichende Besprechung von Wert unmöglich macht.

Nr. 338. Gösta Forssell: **Die Form und Architektur des Magens.** Die Muskulatur des Magens hat eine typisch konstante Anordnung, wenn man anatomisch-kinematographische Studien der physiologischen Betrachtung zugrunde legt. Die Benennung der einzelnen Magenabschnitte sollte unter Zugrundelegen der anatomischen Daten erfolgen.


Digitized by Google

G. Leven und G. Barret: **Die Dilatation des Magens.** Der normale Magen wird durch die Ingesta vollgefüllt, indem die Muskulatur tonisch den Inhalt umschliesst. Der dilatierte Magen wird wie ein mehr weniger schlaffer Sack durch die Inhaltsmassen, die sich am kaudalen Pol sammeln, gedehnt. Beim Übergang von der Horizontallage zur Vertikalstellung ändert der Normalmagen nur unbedeutend seine Stellung und Form, während der atonische Magen dem Gesetz der Schwere voll unterliegend, erhebliche Variationen in Form und Lage durchmacht. Bei der Dilaiation ventriculi findet sich ein typischer Schmerzpunkt zwischen Nabel und Schwertfortsatz. Es ist dies durch die Zerrung der Fasern des Plexus solaris veranlasst, der sich dauernd im Zustande der Hyperästhesie befindet. Demzufolge bestehen Pulsalterationen, Veränderungen im Aussehen, Störungen der Atmung usw.

Max Roques: **Die Behandlung der chronischen Lymphdrüsenentzündungen mittels Röntgenstrahlen.** Die Radiotherapie der chronischen tuberkulösen Lymphdrüsenentzündungen ist die Methode der Wahl. Unter Röntgenbehandlung bilden sich Adenitiden und Periadenitiden oft überraschend schnell zurück. Die Eiterungen verschwinden bzw. Wunden vernarben, Fisteln schliessen sich. Hypertrophische Narben werden resorbiert. Kontraindikationen der Radiotherapie sind höheres Fieber, fortschreitende, phlegmonöse Eiterungen, Generalisation der Drüsenerkrankungen, interkurrente, schwere Krankheiten. Die Röntgenbehandlung ist nicht nur auf die peripheren Drüsenerkrankungen zu beschränken, sie erweist sich auch bei intrathorakischen und bei intraabdominalen Drüsentumoren indiziert. In diesen Fällen freilich verlangt gerade die Bestrahlung besondere Beachtung etwa auftretender lokaler und allgemeiner Reaktionen. Die Röntgentherapie der bazillären Drüsenaffektionen ist in all den Fällen, bei welchen ein operatives Eingreifen jedenfalls a limine ausgeschlossen ist, unter allen Umständen angezeigt. Es sei denn, dass zu schwere Läsionen des Allgemeinbefindens jegliche, selbst palliative Massnahmen ablehnen lassen.

Belot und Aubourg: **Die Radiologie des Verdauungstraktus.** Zusammenfassende, rekapitulierende Darstellung der radiologischen Methodik zur Erforschung intestinaler Veränderungen. B. und A. bevorzugen u. a. das Wismutkarbonat und verwerfen die Anwendung des Bariums als unreinen Salzes. Sie ziehen die Radioskopie der Radiographie vor. Für Ösophagusuntersuchungen verwenden die Autoren 1 bis 2 g Wismut in Oblate, bzw. eine Paste aus Sirup und Wismut oder Wismutwasser (50:80 mit Zusatz von 20 g Gummi oder Sirup). Zur Untersuchung des nüchternen Magens hat sich am besten 10) g Wismut: 200 cc leicht gummierten Wassers bewährt. Die Entleerungszeit ist natürlich genau zu kontrollieren. Die Untersuchungen müssen im Stehen und Liegen erfolgen. Für Darmuntersuchungen — bei Mastdarmexploration Mahlzeit und Einlauf — kommt die Magentechnik in Frage.

Bull. et hém. de la société de Radiol. Nr. 33.

Le Noet, Haret und Desbouis: **Fistula gastro-intestinalis traumatica.** Drei Jahre nach einem Selbstmordversuch (Messerstich mit Perforation des Magens und Dünndarms) stellten sich hartnäckige Diarrhöen mit Magenkrämpfen, mit fäkulentem Erbrechen ein. Gas-Insufflationen klärten die Pathogonese nur unvollkommen. Die Röntgenuntersuchung wies das Bestehen einer Fistula gastro-intestinalis nach. Die operative Inangriffnahme wurde abgelehnt.

Charlier: **Zur Extraktion von Fremdkörpern.** Ch. fixiert radioskopisch die Lage des Fremdkörpers durch Einstechen einer Nadel (Asepsis und Lokalanästhesie) und benutzt die festliegende Marke als Richtstab für den operativen Eingriff.

J. Belot und M. Nathan: **Knochenläsionen bei einem Diabetiker.** Bei einem Diabetiker waren im Laufe der Jahre nach wiederholt auftretendem Mal perforant erhebliche Knochenatrophien und Nekrosen (sich abstossende Sequester) an beiden Füssen aufgetreten. Die Läsionen erinnern an die Lepra nervosa mutilans bzw. an gewisse, syphilitische Veränderungen.

Lebon und Aubourg: **Zur Wirkung der Abführmittel.** L. und A. haben radioskopisch die Wirkung der Groupe anthracenique (Rhamnus cathartic., Cascara, Rhabarber u. a.) zu studieren versucht. Die Laxantien dieser Gruppe lassen Magen- und Darmmotilität unbeeinflusst, haben ebensowenig in Betracht kommende Flüssigkeitsausscheidungen zur Folge und wirken, wie es scheint, ausschliesslich auf die Colonperistaltik.

J. Danne: **Emanator und Emanatometer.** Dannes Emanator, gibt Emanation ab, einerlei ob Radium trocken oder feucht eingeschlossen ist. Das Instrumentarium ist klein und handlich, für Einzel- und Masseninhalationen geeignet. Der Emanatometer beruht auf dem Prinzip der elektrischen Ladung durch die Emanation. Die Zeigerablenkung (Messungen nach Curie, Microcurie des Kongresses zu Brüssel) des Elektrometers gibt (direkt ablesbar) die Emanationsenergien an.

Haret: **Messungen bei der Radiumtherapie.** Die Messmethoden sind abhängig von der verwendeten Materie. Wenn die Radiumstrahlung zur Anwendung gelangt, müssen Gewicht des Radiums, Dimensionen des Radiumträgers und Filterwirkungen bekannt sein. Es muss die Gesamtstrahlung und die Zusammensetzung des Strahlenbündels (α β γ) gemessen werden können. Bei Verwertung von Emanation muss die Zusammensetzung dieser, sowie das Alter der verschiedenen Substanzen (Radium, Meso-


Digitized by Google

thorium, Aktinium) bekannt sein. Endlich bei Verwertung von Lösungen oder Suspensionen ist es erforderlich, dass die Gewichtsmenge des benutzten Salzes, die chemische und radioaktive Komposition des Schlammes bestimmt feststeht.

Fato: **Hernia diaphragmatica traumatica.** Im Anschluss an einen Messerstich (sechster Zwischenrippenraum) war eine Hernia diaphragmatica entstanden. Es bestand Atelektase der linken Lunge, Verlagerung des Magens in den Thoraxraum, Verdrängung des Herzens. Die Reposition erwies sich als unmöglich.

J. Belot: **Die Behandlung der Keloide.** Belot behandelt im wesentlichen die Keloid-Akne des Nackens. Im allgemeinen sind die Keloide, die im Anschluss an operative Eingriffe sich entwickeln, für die Radiotherapie besonders dankbar. Die Dosierung (bei kleinen Keloiden zunächst 6—7 H, 7 Bénoist, Filtration durch $^1/_2$ mm Aluminium) und die Applikationsdauer muss individuell variiert werden. Mitunter ist die Radiotherapie durch die Elektrolyse zu ersetzen, häufig werden zunächst chirurgische Eingriffe, nachfolgend Bestrahlung erwünscht erscheinen. Im allgemeinen ist die Radiotherapie der Keloide — die Dauer der Behandlung variiert sehr weitgehend — Methode der Wahl.

Nr. 35. Henri Béclère: **Die Variationen der Erythrozyten bei der Myelämie unter dem Einfluss der Röntgenstrahlen.** B. hat wiederholt im Verlauf der Röntgenbehandlung der Myelämie (methodische Etappenbestrahlungen) Erythrämien (6—7 Millionen) auftreten sehen. Nach seiner Beschreibung findet man bei der Myelämie erhebliche Grössenvariationen der Erythrozyten, reichlich abnorme Formen (Rakettformen, vakuolisierte Typen, selten gekerbte Typen). Er notiert das häufige Vorkommen von Megaloblasten, Pyknoblasten, Kernausstossungen, Kernteilungen. Unter der Behandlung sollen die Teilungsformen und Megaloblasten zunächst und rasch verschwinden, allmählich erst die Normoblasten und Pyknoblasten. Die gekerbten und Rakettformen sollen früh durch normale Formen ersetzt werden. Wiederholt konnte im Verlaufe der Heilung bzw. Besserung Hyperglobulie notiert werden (einmal über 7 000 000). In solchen Fällen scheint der Blutdruck erhöht. (Diese z. T. bemerkenswerten Absonderlichkeiten der roten Blutkörperchen dürften in gleicher Weise nicht allen Hämatologen aufgefallen sein! Ref.)

Zimmern und Cottenot: **Die Bestrahlung der Nebennieren und die Blutdruckerhöhung.** Die Arbeit geht zum Teil von Voraussetzungen aus, die mindestens kontrovers sind. (Hyperplasie bzw. Hypertrophie der Nebennieren findet man bei Autointoxikationen, Infektionen, Bleivergiftung, Nierenerkrankung mit Blutdruckerhöhung. Adrenalininjektionen bedingen Atheromatose und Herzhypertrophie). Z. und C. haben, obgleich experimentell Voruntersuchungen (Bestrahlung der Nebennieren gesunder Tiere) den Blutdruck unbeeinflusst liessen, bei Kranken mit Blutdruckerhöhung erfolgreich die Nebennierenregion bestrahlt und dabei Blutdrucksenkungen von 20—80 mm Hg erzielt (?). Gemessen wurde ausschliesslich der systolische Blutdruck. Senkungen des Druckes wurden mitunter sehr bald nach der Bestrahlung beobachtet. Verwendet wurden harte, filtrierte Strahlungen (1 mm Aluminium 9—10 B.). In jeder Sitzung wurden 3 H. (9 im Monat) appliziert. Eingestellt wurde auf die 12. Rippe, es kamen nur Rückenbestrahlungen in Frage. (Keine Krankengeschichten!)

E. Bonniot und C. Maréchal: **Die Radiographie gewisser Magenulzera.** B. und M. glauben durch eine besondere Technik öfters Magengeschwüre zur Darstellung bringen zu können. Sie geben nur 125—150 cc Brei (20 g Wismut), lassen nacheinander Bauch-, Seiten- und Rückenlage, zuletzt diese aber derart, dass der Kopf gesenkt liegt, einnehmen und photographieren in der letzten Lage. Auf den Photographien erscheint dann der Magenfundus gefüllt und das tiefer gelegene Ulkus (Pylorus, kleine Kurvatur) typisch und ziemlich intensiv beschlagen. Sie glauben allerdings auch durch diese Methode nur chronische Ulzera zur Darstellung bringen zu können. (In der Diskussion werden die Radiographien angezweifelt und die Möglichkeit der radiographischen Darstellung des Ulkus ausser des ulcus callosum in Abrede gestellt.)

G. Leven und G. Barret: **Syphilitische Magen.** Kasuistische Mitteilung: Es bestanden seit drei Jahren heftige, nächtliche Magenkrisen, die Radiographie ergab einen kleinen, hochstehenden Magen mit Pylorusstenose. Eine diätetische Behandlung hatte keinen Erfolg, während eine Jod-Quecksilbertherapie rasch zur Heilung führte. (Verschwinden aller subjektiven Krankheitserscheinungen, röntgenographisch normales Magenbild.)

Nr. 36. E. Albert Weil und Carle Roederer: **Der Pottsche Buckel.** Radiographisch lässt sich ausgezeichnet der Verlauf der Spondylitis verfolgen. Veränderungen der columna vertebralis cervicalis und lumbalis markieren sich als Senkungen und Zerstörung der Wirbelkörper; die Spondylitis dorsalis ist durch Auftreten eines perivertebralen Schattens (Abszess) charakterisiert, Veränderungen der Knochen (Zerstörung) können sich markieren oder fehlen. Sehr schwierig sind die in früheren Stadien sich öfters findenden Unregelmässigkeiten der oberen oder unteren Wirbelkörperflächen zu deuten.

Nr. 36. Lebon und Aubourg: **Das Herz der Mitralstenose.** Die Silhouetten des Herzens bei den verschiedenen Herzkrankheiten sind durchaus nicht charakteristisch. Immerhin bestehen Unterschiede bei den verschiedenen Erkrankungen. Die Frontalform des Herzens bei Mitralstenose entspricht


Digitized by Google

nicht den Angaben, wie sie von Arcelin und Chauffard gemacht wurden. Insbesondere hat die Atrioventrikularfurche einen anderen Verlauf, als sie von diesen Autoren angegeben wurde (übrigens auch beim normalen Herzen). Das Groedelsche Schema kommt der Wahrheit viel näher, es bedarf aber ebenfalls nicht unerheblicher Korrektur (Höhe des Ursprungs des linken Herzohres, der am besten in Schrägprojektion erkennbar ist. usw.)

J. Belot: **Die Behandlung der Hyperhidrosis.** Die Hyperhidrosis kann durch die radiotherapeutische Behandlung verbessert, ja sogar geheilt werden. Die Resultate sind um so besser, je weniger die Affektion unter dem Einfluss der Emotion steht. Ziel der Behandlung muss es sein, die Schweissdrüsen mehr weniger vollkommen zur Atrophie zu bringen. Die Dosierung hängt von der Beschaffenheit des Integumentes ab (Desquamation, Blasen usw.). Bei widerstandsfähigen Erwachsenen empfiehlt es sich, bei der ersten Bestrahlung nicht mehr als 4 H ($^1/_2$ bis 1 mm Aluminium, 7 B) zu applizieren (Frauen 3 H). Erst nach 18 bis 20 Tagen darf eine zweite Bestrahlung erfolgen. Mehr als 8 bis 10 Bestrahlungen dürfen in keinem Falle angewandt werden. Es gibt völlig refraktäre Fälle.

Journal de Radiologie. 6. Heft 2.

Maurice d'Halluin: **Die Behandlung der Metrorrhagie und des Fibroms mit Röntgenstrahlen.** Die Radiotherapie der Fibrome basiert auf der Formel von Bergonié und Tribondeau: Korrelation zwischen der Röntgenempfindlichkeit der Zellen und ihrer Wachstumsintensität. Je grösser diese, je weniger ausgebildet die Zellfunktion, je entwicklungsfähiger die Zelle, um so grösser die Empfindlichkeit gegen die Röntgenstrahlen. Durch die Bestrahlung der Ovarien wird die innere Sekretion, die von den Corpp. lutea abhängt, zunächst bzw. lange nicht betroffen. Die Radiotherapie bedingt eine unblutige Kastration. Daneben stellen sich sekundäre Wirkungen auf Uterusschleimhaut und Gefässe ein. Direkte Beeinflussung der Fibrome (junge Zellen, Perikapillarzellen) sind wahrscheinlich. Jedenfalls ist es erforderlich, sowohl die Ovarien wie die Fibrome selbst der Radiotherapie zu unterwerfen. Die durch die Bestrahlung bedingten nervösen usw. Störungen sind unerheblich. Die Radiodermatitis ist ein Kunstfehler, die Behandlung muss eventuell spät eintretende Wirkungen berücksichtigen. Jugendliches Alter und Myoma submucosum sind keine Kontraindikation. Notwendig ist eine exakte Dosimetrie. H. verwendet Strahlungen von $6^1/_2$ bis 7 Benoist, Aluminium-, neuerdings Glasfilter-, Kreuzbestrahlungen (feu croisé), eventuell mehrere Monate lang. Wegen der Gefahr spät sich einstellender Röntgenschädigungen ist lange, sorgfältige Beobachtung unbedingt erforderlich. Dass die Behandlung ausgezeichnet wirksam ist, beweisen die Literaturmitteilungen, die eigene Beobachtung (Kasuistik von neun Fällen).

H. 3. Ledoux-Lebard: **Injektionen von unlöslichem Radiumsulfat bei inoperablem Karzinom.** Die Radiotherapie übt besonders eine beruhigende, manchmal sogar eine schmerzbeseitigende Wirkung aus. Ähnlich wirken die γ-Strahlen des Radiums. In der Praxis haben sich besonders die Injektionen unlöslicher Radiumsalze als hervorragend schmerzmilderndes Mittel — 5 bis 20 Mikrogramm Radiumsulfat pro Injektion, gewöhnliche Spritzen mit weiten Stahlnadeln — bewährt. Häufig erzielt man mit diesen harmlosen Injektionen die gleiche Wirkung wie mit Morphium.

Albert Weil: **Die Radiotherapie der spina ventosa tuberculosa.** W. hat dieser Mitteilung eine Beobachtungsserie von 50 Fällen mit 200 Radiographien zugrunde gelegt. Für die Beurteilung bzw. die Behandlung ist zunächst die exakte Diagnose (Sporotrichose, Syphilis, Tuberkulose?) wichtig. Sporotrichosen sind überaus selten. Die syphilitische Spina ventosa ist im allgemeinen durch die Läsionen rarefizierender Ostitis charakterisiert. Für die genauere Diagnose ist die Anstellung der Wassermann-Reaktion unerlässlich. Nur die Spina ventosa tuberculosa ist für die Radiotherapie geeignet, besonders indiziert ist die Behandlung in Fällen, bei denen Vereiterung noch nicht stattgehabt hat. Es empfiehlt sich, auf einmal die notwendige Volldosis harter Strahlung zu verabfolgen (5 H, Filtration durch ein Filter $^9/_{10}$ mm), die Bestrahlung nicht öfters als alle 25 bis 30 Tage zu wiederholen. Dann wird man sicher — ausser bei Idiosynkrasien — eine Radiodermatitis vermeiden können. Zweckmässig ist es, die nötige Dosis geteilt durch Bestrahlung der gegenüberliegenden Flächen zu applizieren.

Etienne Henrard: **Lokalisation und Extraktion von Fremdkörpern.** Radiographien in zwei zu einander senkrechten Richtungen genügen nicht zur exakten Lokalisation von Fremdkörpern. Notwendig ist die stereoskopische Untersuchung, Markierung der Richtung durch eine Marke. Nur die Stereoskopie orientiert bestimmt über die Lage und gibt approximative Aufschlüsse über die Tiefe, in der man beim Eingehen die Fremdkörper zu suchen hat. Kasuistik von neun entsprechenden Beobachtungen und Mitteilung eines Falles, bei dem zwei zu einander senkrechte Aufnahmen ein völlig fehlerhaftes Bild ergeben hatten.

Rustin: **Kongenitale Missbildungen.** Kasuistische Mitteilung. Die erheblichen Deformitäten betrafen besonders die rechtsseitigen Gliedmassen: Die Röntgenuntersuchung klärte die Knochendeformitäten besonders in den Gelenken völlig auf.

Journal de Radiologie. 1912. 35.

Charnaux: **Radioskopische Apparate für Untersuchung und Behandlung der verschiedenen**


Digitized by Google

Organe. Ch. verwendet Sonden aus Stahlgewinden bzw. Kautschuksonden mit einem Stahlmund (Schneckengewinde), deren Ende durch einen Bleiknopf markiert ist und einen aufblasbaren Ballon trägt. Diese Sonden sollen, vor der Radioskopie eingeführt, exakte Lokalisation bestimmter Punkte (am Magen z. B. Kurvatur, Pylorus usw.) ermöglichen. Die Möglichkeit, den am Ende der Sonde angebrachten Ballon mit Luft aufzublasen, soll die Behandlung von Stenosen gestatten. Die Armierung der Sonde mit einem Manometer soll die Registrierung des Muskeldruckes bei Spasmen gestatten. Ch. ist der Meinung, dass die von ihm konstruierten Sonden in der Magenbehandlung eine grosse Rolle zu spielen berufen sind, die Apparate von Einhorn ersetzen werden, ganz abgesehen davon, dass sie diagnostische Wichtigkeit besitzen. (??)

Beurmann, Eugène Regnault und F. Cottin: **Die Behandlung der Epididymitis mit radioaktivem Schlamm.** Verwendet wurde zur Behandlung der gonorrhoischen Metastasen (Gelenke usw.) nicht kieselhaltiger Uranschlamm. Die dabei sich einstellenden Wirkungen sind auf die Aktiniumstrahlung zu beziehen. Applikation des Schlammes hat bei Trippergelenken fast unmittelbar Nachlassen von Schmerz und Schwellung zur Folge. Der geschmeidige Schlamm gestattet die völlige Einhüllung der erkrankten Artikulationen. Diese Erfolge ermutigten zur analogen Behandlung der gonorrhoischen Epididymitis. Nach einigen Versuchen erwies sich als beste Technik Vaselineinfettung des Skrotums (Erythem!), Applikation des radioaktiven, mit Glyzerin (Austrocknung!) versetzten Schlammes nach Aufstreichen auf einer Serviette auf die erkrankten Nebenhoden (die erhöht gelagert werden). Trotz des entzündlichen Reizzustandes kann die Urethralbehandlung fortgesetzt werden. Eine Kasuistik von 21 Fällen beweist, dass das Verfahren in jeder Weise überlegen ist. Die Schmerzen verschwinden rasch, die entzündlichen Erscheinungen gehen zurück, um so rascher und vollkommener, in je früheren Stadien die Schlammbehandlung einsetzt. In manchen Fällen ist sogar die Rückbildung zentraler Verhärtungen so vollkommen, dass nach einiger Zeit Reste der Palpation nicht mehr nachweisbar sind. (Der radioaktive, mit Glyzerin versetzte Schlamm wurde von Rubens-Duval und M. Jaboin zur Verfügung gestellt).

Archives of the Roentgen Ray. 1912. Juli.

James Case: **Die Stereoröntgenographie des Magens und Darms.** Die Voraussetzung für eine brauchbare Stereographie ist Aufnahme eines absolut ruhigen Objektes bei Verschiebung des Fokus um 6 cm (zwei Aufnahmen). Zur Zeit können Stereoskopaufnahmen innerhalb eines einzigen Metronomschlages, wobei die Aufnahmezeit für eine Platte zwischen $^1/_{10}$ und $^1/_{15}$ Sekunde schwankt, gemacht werden. Stereoskopaufnahmen des Intestinaltraktus ergänzen glücklich die Radioskopie und die Radiographie, insofern als sie allein Einblicke anstatt der flachen Projektionsbesichtigung gestatten. Insbesondere für das Studium der Lagebeziehungen — Magen und Kolon, Beziehungen zum Zwerchfell, zur Milz, Knickungen und Adhäsionen — sind die Stereoskopaufnahmen bedeutungsvoll. Ein Ersatz etwa der Radioskopie bedeutet die Stereographie nicht, da sie nur eine einzige Phase herausschneidet, sie vertieft aber die Auffassung und gestattet mitunter sonst nicht mögliche Entscheidungen.

August. Hall-Edwards: **Die Sterilisation minderwertiger Menschen durch die X-Strahlen.** Die Sterilisation von Geisteskranken, notorischen Trinkern usw., zum Zwecke der Produktionseinschränkung geistesschwacher, geisteskranker usw. Kinder ist eine Förderung gesunder Volkswirtschaft. Die Sterilisation des Mannes mittels der Röntgenstrahlen lässt sich leicht und gefahrlos, ohne Beeinflussung der Potenz erzielen, schwieriger und weniger ungefährlich allerdings ist die Erzeugung der weiblichen Sterilität. Die Frage sollte im Parlament verhandelt werden. Eine gesetzliche Regelung wäre um so leichter, da die Anwendung der Röntgenstrahlen fast ausschließlich in der Hand von Ärzten liegt.

Albers-Schönberg: **Der Röntgenologe als Spezialist.** Wiederholung der dem deutschen Röntgenkongress vorgelegten Thesen: Der Röntgenologe hat als Spezialist, wie der Ophtalmologe, Laryngologe usw. zu gelten. Es gilt dies besonders für Konsultationen, Auswahl des speziellen Verfahrens, Anwendung der Röntgenmethode neben anderen klinischen Untersuchungsmethoden. Die aufgenommenen Platten, Pausen usw. sind Eigentum des Radiologen, etwa wie die Präparate dem Anatomen gehören. Ihre Verwendung untersteht dem Radiologen nach den sonst bei Spezialisten üblichen Gesichtspunkten.

Carl Klieneberger (Zittau).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.


Digitized by Google

Die Röntgentherapie der malignen Hauttumoren und der Grenzfälle.

Von

Dr. **Frank Schultz**, Privatdozent a. d. Universität Berlin.

(Hierzu Tafel XV—XVIII.)

Unter malignen Hauttumoren wollen wir einerseits alle Wucherungen pathologischer Zellen verstehen, bei welchen eine Einschmelzung gesunden Gewebes erfolgt. Die Diagnose ist also vorwiegend eine histologische. Die Fähigkeit, Metastasen zu bilden, die Schädigung des Gesamtorganismus, sowie die Eigentümlichkeit auf Reize mit vermehrtem Wachstum zu reagieren, sollen zunächst ausser Betracht bleiben. Andrerseits muss ich diejenigen Tumoren, bei welchen keine Einschmelzung, sondern vielmehr nur eine Verdrängung des gesunden Gewebes unter Erhebung über das Hautniveau erfolgt, bei welchen aber der maligne Charakter durch den langwierigen, progressiven klinischen Verlauf und in der Einwirkung auf den Gesamtorganismus dokumentiert ist, hier abhandeln.

Im wesentlichen gehören also zu meinem Thema das Epitheliom, Paget desease, das Hautsarkom, das Hautkarzinom, das Endotheliom der Kopfhaut (Tomatengeschwulst), die Mycosis fungoides, die tumorartigen Formen der Tuberkulose der Haut und Schleimhaut, die Sarkoide (Boeck), die Tumorformen der Lepra und des Rotzes, das Xeroderma pigmentosum und schliesslich die Hauttumoren der Leukämie und Pseudoleukämie.

Über die meisten dieser Krankheiten findet sich, wie ein Blick in Prof. Gochts vorzügliche Röntgenliteraturzusammenstellung zeigt, ein fast nicht zu bewältigendes kasuistisches Literaturmaterial — es ist daher die Frage wohl berechtigt, hat die Bearbeitung dieses Themas ein aktuelles Interesse? Ein solches läge nicht vor, wenn ich weitere kasuistische Beiträge liefern wollte, aber von dem Gesichtspunkte aus, dass es auch dem eifrig Forschenden an der Hand der jetzigen Literaturangaben nicht möglich ist, zu entscheiden, wo ein Zufallserfolg vorliegt und wo es sich um einen technischen, reproduzierbaren Fortschritt handelt, ist eine kritische Übersicht geradezu ein Bedürfnis. Eine Einigung über die gangbaren Wege zum Fortschritt muss erfolgen.

Das Ideal der Röntgentherapie bei den erwähnten Erkrankungen müsste sein, die pathologischen Zellen ohne Schädigung der Umgebung völlig zu vernichten und dafür eine kosmetisch und funktionell möglichst wenig störende Narbe zu setzen. Dass die verschiedenen Radiotherapeuten von diesem Ziel verschieden weit entfernt sind, zeigt sich in der immer noch recht wechselnden Beurteilung des therapeutischen Effektes bei den einzelnen Krankheiten. Zum Teil mögen die abweichenden Beurteilungen dadurch erklärt werden können, dass in jeder der erwähnten Krankheitsgruppen einzelne Fälle sind, die trotz histologischer und klinischer Gleichheit sich gegen Röntgenstrahlen verschieden verhalten. Natürlich kann einmal der Zufall durch Häufung refraktärer oder günstiger Fälle in einer Serie für den einzelnen Therapeuten in seiner Stellungnahme zur Gruppe eine Rolle spielen. Bei der Kompliziertheit der Röntgenstrahlung scheint es aber weit wahrscheinlicher, dass die Differenzen im Erfolg dadurch bedingt sind, dass an verschiedenen Stellen mit verschiedenartiger Strahlung gearbeitet wird, ohne dass es den betreffenden Therapeuten zum Bewusstsein kommt. Wenn man nämlich die bei einer Methode gemachten üblichen Angaben möglichst getreu reproduziert, ist man noch nicht sicher, eine identische Strahlung zu erhalten. Hier möchte ich daher die technischen Faktoren zusammenstellen, welche auf die Art der Strahlung und auf die Wirksamkeit


Digitized by Google

derselben von Einfluss sein können. Erst wenn in den Angaben über diese Punkte Einheitlichkeit herrscht, kann man die einzelnen Methoden reproduzieren, vergleichen und das beste heraussuchen.

Bei jeder Bestrahlung ist wünschenswert zu wissen, wieviel Strahlen gegeben werden, welchen Härtegrad die Hauptmenge der Strahlen hat, ob das Strahlengemisch neben den Hauptstrahlen viel oder wenig andere Strahlen enthielt; ferner kann es von Bedeutung sein, in welcher Zeit eine besimmte Dose erreicht wird und wieweit das Objekt vom Fokus der Röhre ensfernt ist.

Wenn das Streben nach einheitlicher Behandlung dieser Faktoren praktischen Erfolg haben soll, muss eine Methode vorgeschlagen werden, die als einfach und zuverlässig durch Jahre hindurch im Gross- und Kleinbetrieb erprobt ist.

Wenden wir uns zunächst der Dosierungsfrage zu, so muss ich, nachdem ich alle möglichen anderen Methoden versucht habe, immer wieder die kombinierte direkte und indirekte Messmethode als absolut zuverlässig empfehlen. Es ist das Verdienst von H. E. Schmidt, das Arbeiten mit konstanten Röhren eingeführt zu haben, welche man nur einmal ausdosiert und mit welchen man während der Dauer der Konstanz jede Teildose durch Teilung der Zeit verabfolgen kann. Um eine Röhre konstant zu halten, müssen allerdings mehrere Faktoren zusammenwirken; in der Theorie ist dies etwas kompliziert, in der Praxis dagegen recht einfach. Die Konstanz der Röhre ist nun nicht nur ein Erfordernis zur Vereinfachung der Dosierung, sondern sie ist auch eine Notwendigkeit für einen konstanten therapeutischen Erfolg, also auf jeden Fall unumgänglich. Ungemein einfach ist das Konstanthalten der Röhren für denjenigen, der sich entschliesst, mit kleinen Röhren mit Osmoregenerierung zu arbeiten, wie es in Frankreich schon lange üblich ist. Es sind dies kleine, äusserst metallarme Röhren mit zirka 12 cm Durchmesser, der Brennfleck ist gross; diese Röhren brennen sehr schnell hart und neigen, einmal hartgebrannt, auch bei langem Betrieb nur zum Immerhärterwerden. Dies ist ein Vorgang, der mit Hilfe der Osmoregulierung beliebig oft in einfachster Weise rückgängig gemacht werden kann. Jede leicht erschöpfbare Regulierung ist aber für diese Betriebsart unbrauchbar, m. E. kommt nur die Osmoregulierung und die Bauersche Luftregulierung in Frage. Ist einmal eine Röhre sehr weich von der Fabrik geliefert, sodass ihr Härten zeitraubend ist, so ist ein sehr einfaches Mittel zur Abhilfe, die Röhre etwa 20 Minuten bis eine halbe Stunde lang an einen unipolaren Röntgenapparat (Sanitas, Siemens & Halske, Reiniger, Gebbert & Schall) anzuschliessen. Gewiss werden die Firmen den Wünschen ihrer Kunden auch gern nachkommen, und die Röhren vor ihrer Ablieferung auf diese einfache Weise etwas härten. —

Die Konstanz der Röhre bei einer bestimmten Belastung wird gemessen durch die parallele Funkenstrecke und das Milliamperemeter oder durch Bauer's Härtemesser. Über den absoluten Härtegrad der Röhre sagen diese Messinstrumente dagegen nichts aus.

Zur Messung des Härtegrades möchte ich den Wehneltschen oder Benoistschen Apparat empfehlen, auch dieser ist kein ideales Messinstrument, aber z. Z. theoretisch und praktisch das beste, besonders wenn es sich um Härtegrade zwischen 6—9 Wehnelt handelt. —

Die Frage nach der besten Methode zur erstmaligen Dosierung ist einfacher zu lösen. Die Originalmethode von Sabouraud-Noiré findet bei allen, die sie üben, heute noch denselben Beifall wie vor Jahren. Hat man die konstante Röhre in 2 cm Abstand der Tablette von der Glaswand ausdosiert, so wird später die Haut in der Entfernung von Radius + 4 cm von der Glaswand eingestellt. Eine gelegentliche Kontrolle der Dose alle 3—4 Wochen genügt vollständig, solange die Röhre in der angegebenen Weise an Milliamperemeter und Funkenstrecke als konstant erkannt wird.

Eine exakte Angabe der einzelnen Komponenten, aus welchen das Strahlengemisch einer Röhre zusammengesetzt ist, ist sehr schwierig. Beide Methoden: die Photographie der Entladungskurve und die Auflösung des Gemisches durch Filter vor dem Wehnelt, werden sich

Digitized by Google

in der alltäglichen Praxis nicht einführen lassen. Aber diese Methoden haben gezeigt, dass die Art des Gemisches im wesentlichen abhängt von der Art des Stromstosses, welcher dem Induktorium zugeführt wird. Für die Praxis müssen wir uns hinsichtlich dieses Punktes vorläufig mit der Angabe begnügen, mit welchem Instrumentarium gearbeitet worden ist, wenn es sich darum handelt, eine Methode genau zu reproduzieren. Für die theoretische Frage, welche Strahlenart wirkt auf eine bestimmte pathologische Veränderung am besten ein, wäre es ja wünschenswert, nur eine einheitliche Strahlung schaffen zu können; ob es für die Praxis wesentlich ist, ob dieser einen Strahlenart noch in geringerem Masse andere — entweder indifferente oder gar unterstützende Strahlen — beigemischt sind, das ist z. Z. noch eine offene Frage. Der Nachweis, dass in einem Gemisch nützliche und schädliche Strahlen vereinigt sein können, ist bis jetzt noch nicht erbracht. Bei der Wahl des Instrumentariums darf daher z. Z. nicht die Frage nach der Einheitlichkeit der Strahlung in den Vordergrund gestellt werden, sondern wir müssen alle Apparate für gleichwertig erachten, welche uns jede gewünschte Strahlenart in reichlicher Menge liefern, ohne die Röhre zu stark abzunützen — was sie nebenbei noch liefert, über dessen Nützlichkeit oder Schädlichkeit fehlt uns noch das Urteil.

Der Wehneltunterbrecher schien mir für einen ausgedehnteren therapeutischen Betrieb von diesem Gesichtspunkt aus als am ungeeignetsten, weil hierbei die Lebensdauer der Röhren wesentlich abgekürzt wird.

Die Zeit, in welcher eine bestimmte Dose verabreicht wird, kann theoretisch von Einfluss auf den Erfolg sein. Der tatsächliche Nachweis eines derartigen Verhaltens ist mir bisher allerdings nur bei den überweichen Strahlen unter ein Wehnelt gelungen. Es zeigte sich, dass man verschiedenen klinischen Effekt erhält, wenn dieselbe Strahlenart (0,75—1 Wh.) in gleicher Menge (3/4 Volldose nach S.-N.) in 20 und in 45 Minuten appliziert. Bei 20 Minuten kam es nur zu einer nach 8 Tagen bis 3 Wochen nach der Bestrahlung einsetzenden Reaktion, die in einer leichten Verfärbung und anschliessenden Abschilferung der Haut bestand; bei 45 Minuten kam es zu einer sehr oberflächlichen, fast schmerzlosen aber lange (bis zu 2 Monaten) dauernden Geschwürsbildung (Verbrennung III. Grades). —

Es ist aber sehr gut möglich, dass ähnliche Differenzen auch bei härteren Strahlen, nur in geringerem Masse vorhanden sind. Um hier eventuelle Differenzen feststellen zu können, müssen sehr grosse Serien und sehr exakte Versuchsanordnungen vorliegen; hier kann nur gemeinsame Arbeit zur Klärung führen. Hier sei es mir gestattet, einen Eindruck mitzuteilen, auch wenn ich denselben noch nicht ziffernmäßig aus der Krankengeschichte belegen kann. Es schien mir wiederholt, dass ein zu schnelles Erreichen der Volldose den therapeutischen Effekt geringer werden läßt! wenn ich 1/3 Dosen mit einer ganz dünnwandigen Röhre in 2 Minuten verabreichte, schien mir der Erfolg geringer, als wenn ich dieselbe Strahlenmenge und -Art in 4—6 Minuten verabreichte. Die kleine Mühe der Zeitangabe kann also sich vielleicht im Laufe der Zeit belohnen. Von einer anderen verwandten Strahlenart, den ultravioletten Strahlen, konnte ich bereits mit Sicherheit feststellen, dass die Intensität in der Zeiteinheit eine wichtige Rolle spielt.

Dass die Entfernung des Objekts vom Fokus auf die Verteilung der Strahlen in der Tiefe von Einfluss ist, ist durch die Kienböck'schen Arbeiten bekannt und dürfte eine Angabe hierüber gerade bei Tumoren für die Zukunft einen Fingerzeig abgeben. —

Nach dem bisher Gesagten würde das Schema, das zur Beurteilung und Reproduktion bei der Behandlung der malignen Hauttumoren förderlich wirken könnte, einfach folgendes sein:

Datum	bestrahlte Affektion und Körperstelle	Härte: Wh. & Dose nach S.-N.	Zeitdauer	Abstand Foc.-Haut	Instrument und Röhre	Bemerkung


Digitized by Google

Unter Zugrundelegung dieser physikalischen Bedingungen beanspruchen die bösartigen Tumoren der Haut nach verschiedenen Seiten hin eine besondere Besprechung. Bei den nicht bösartigen Hauterkrankungen schaden die Röntgenbestrahlungen in geeigneten Dosen fast nie. Das unangenehmste Ereignis in der Therapie gutartiger Veränderungen ist, dass die Bestrahlungen evt. nicht prompt nützen. Bei den bösartigen Geschwülsten dagegen ist auf die Schnelligkeit des Heilerfolgs ein besonderer Nachdruck zu legen. Eine bösartige Geschwulst, die in der Ausdehnung begriffen ist, zieht mit jedem Tag kostbares, gesundes Gewebe der Umgebung in ihren Bereich, es kann daher je nach der Lokalisatoin dieser Tumoren, besonders im Gesicht durch die Röntgentherapie der Zeitpunkt versäumt werden, in welchem der chirurgische Eingriff verhältnismäßig leicht und sicher mit annehmbarem kosmetischen Erfolge hatte vorgenommen werden können.

Es gibt aber aber auch unter den Epitheliomen, Karzinomen und Sarkomen, wenn auch selten, einzelne Fälle, für welche die Röntgenbestrahlung in der üblichen Weise einen direkten Reiz zur Wucherung, ja selbst zur Metastasenbildung, bedeuten. Ich habe hier solche Fälle im Auge, die vor der Behandlung jahrelang unverändert blieben, bei welchen nach der Bestrahlung aber Wachstum und Metastasenbildung eintrat. Dass dieses unliebsame Ereignis nicht zufällig nach der Röntgenbehandlung eintrat, sondern durch dieselbe bedingt ist, glaube ich mit Sicherheit daraus schliessen zu dürfen, dass zwischen Röntgenbestrahlung und Reizerscheinung fast in allen Fällen eine gleichmässige Inkubationsdauer verstrich. Die Kenntnis dieser seltenen Fälle muss Allgemeingut aller Radiotherapeuten werden.

Während die anderen Hauterkrankungen ihrer Natur nach in der Ausbreitung an gewisse Gewebsschichten gebunden sind, liegt es im Wesen der bösartigen Geschwülste, auf alle Gewebsschichten übergreifen zu können, d. h. wir haben hier mit einer sehr verschiedenartigen Tiefenausdehnung zu rechnen. Auch die Erhebung über das Niveau kann durch mächtige Häufung der pathologischen Zellen eine sehr wechselnde werden. Da die Penetrationskraft der Röntgenstrahlen von ihrem Härtegrad abhängt, da es weiter nötig ist, die bösartigen Tumoren in toto mit der Abtötungsdose zu durchdringen, um nicht in der Tiefe mit zu kleinen Dosen zu reizen, werden wir durch die Dicke des Tumorgewebes an einen bestimmten Härtegrad gebunden. Da weiter die Absorptionsfähigkeit eines Gewebes von dem Atomgewicht der beeinflussbaren Zellbestandteile abhängt, so wird es nur mit Strahlen eines bestimmten Härtegrades gelingen, die nötige Strahlenmenge im Tumor zu deponieren. Dazu kommt noch, dass wir mit einer spezifischen Röntgenempfindlichkeit der pathologischen Gewebe rechnen müssen. Mit anderen Worten Grösse, Absorptionsfähigkeit und Röntgenempfindlichkeit eines Tumors setzen der Röntgentherapie bestimmte Grenzen. Ist die spezifische Röntgenempfindlichkeit einer Geschwulst sehr gering, so wird es nicht zu einer sogenannten elektiven Zerstöruug derselben kommen können, sondern es wird die Vernichtung des Tumors nur durch eine Verbrennung III. Grades erreicht werden können. Da aber eine Röntgenverbrennung III. Grades in den meisten Fällen ein ebensogrosses Übel als maligne Tumoren sind, halte ich diesen Weg für nicht gangbar. Wir müssen klinisch praktische Anhaltspunkte dafür haben, ob wir die Röntgenstrahlenmenge und die Röntgenempfindlichkeit und Dicke eines Tumors in Einklang bringen können oder nicht.

Die Lage eines Tumor kann es mitunter möglich machen, in seinem Innern Strahlen zu häufen, ohne der Oberfläche zu grosse Strahlenmengen zuzuführen (Kreuzfeuer).

Klinische und histologische Übereinstimmung der Tumoren bieten für ihr gleichmässiges Verhalten gegen Röntgenstrahlen keine Gewähr. Das anatomische Substrat, in welchem sich diese Tumoren entwickeln, spielt offenbar eine bedeutsame Rolle; so scheint speziell das Ergriffensein des Periost für Röntgenbestrahlungen ungünstige Heilbedingungen zu bieten. Von anderen ungünstigen Lokalisationen muss bei der speziellen Abhandlung der einzelnen Geschwulstarten ausführlicher die Rede sein.

Dass in einer grossen Zahl der Fälle die Röntgenstrahlen allein überhaupt nicht zur


Digitized by Google

Heilung ausreichen, geht deutlich aus der Menge der unterstützenden Methoden, die bis in die jüngste Zeit hinein empfohlen werden, hervor. Es handelt sich dabei einerseits um Massnahmen, welche auch an sich geeignet sind, die bösartigen Geschwülste günstig zu beeinflussen und welche sich mit der Röntgentherapie gut vertragen. Hierher möchte ich die Hochfrequenzbestrahlungen, die Bestrahlungen mit ultraviolettem Licht, die Diathermie, die Radiumapplikation, die Vorbehandlung mit Koagulation und schliesslich die gleichzeitige medikamentöse Behandlung besonders mit Jod und Arsenpräparaten rechnen. Eine zweite Gruppe von Methoden geht darauf aus, die oberflächlichen Schichten des Gewebes gegen Röntgenstrahlen unempfindlicher zu machen, so dass man die Maximaldose überschreiten kann, ohne dass die sonst entstehenden oberflächlichen Verbrennungserscheinungen eintreten. Im wesentlichen sind dies Massnahmen, die auf Anämisierung des Gewebes zielen. Hierher gehört das Adrenalin, welches zur vorher erwähnten Gruppe insofern in Beziehung steht, als es an sich auch ohne Röntgenstrahlen eine wenigstens vorübergehende Verkleinerung maligner Tumoren erzielen kann. Weiter gehören in diese Gruppen alle Kompressionsmethoden. Mit welchem Material die Kompression ausgeübt wird, spielt nur insofern eine Rolle, als durch diese Materialien eine Filtration der Strahlen gleichzeitig erfolgt. Dass die anämisierte Haut tatsächlich über 5/4 Volldosen verträgt, ohne die sonst übliche Reaktion zu zeigen, davon konnte ich mich überzeugen. Nicht aber davon, daß durch diese höheren Dosen schnellere therapeutische Erfolge erzielt wurden. Das gleichzeitig anämisierte pathologische Gewebe der Hautgeschwülste schien in demselben Masse röntgenunempfindlicher geworden zu sein, wie seine Umgebung. Für die Hautgeschwülste kann ich daher diese Methode nicht empfehlen. Etwas ganz anderes ist es, wenn es sich darum handelt, die gesunde überdeckende Haut über einem Tumor in der Tiefe zu desensibilisieren. Hier liegen die Vorteile auf der Hand, aber diese Frage ist bei den malignen Hauttumoren nicht zu erörtern. Was man durch Kombination der verschiedenen unterstützenden Methoden erreichen kann, das zeigte eine Arbeit von Iwar Bagge[1]). Erfolge bei Hautkarzinomen, wie sie dort in grösserer Reihe vorgeführt werden, gehören, wenn man sich auf Röntgenstrahlen allein beschränkt, noch zu den grossen Seltenheiten. Auch Eijkman hat schon 1902 von der Kombination von Röntgen- und Hochfrequenzbestrahlungen überraschende Erfolge demonstriert. Aus jüngster Zeit kommt die Zellersche Ätzmethode mit gleichzeitiger innerer Behandlung mit Wasserglas als vorbereitende Methode in Frage[2]). Das Nähere hierüber ist bei der Behandlung der Epitheliome im speziellen Teil gesagt.

Spezieller Teil.

Das Epitheliom ist für die reine Röntgentherapie das dankbarste Objekt. Wenn es sich darum handelt, ein Epitheliom zum erstmaligen Verschwinden zu bringen, kann man diese Erkrankung als Prüfstein dafür benutzen, wie weit man die Technik beherrscht. Unabhängig von der Technik ist das Auftreten oder Ausbleiben von Rezidiven. Jeder viel beschäftigte Radiologe weiss, dass die Epitheliome an Nase und Ohr, auch wenn sie anfänglich leicht zu beeinflussen waren, in viel grösserem Prozentsatze rezidivieren als Epitheliome im übrigen Gesicht. Der Typus der Behandlung für die Epitheliome ist für mich die Behandlung mit grossen Dosen (4/5—1/1 Volldosen nach S.-N.) bei dem Härtegrad 7 Wh. Ich benutze dazu meine kleine Therapieröhre von 12 cm Durchmesser in einem Abstand Fokus Haut von 16 cm, wie dies auch in Frankreich allgemein üblich ist. Die Volldose erreiche ich dabei in 12 bis 20 Minuten. Ist nach der ersten Sitzung bei dieser Art der Behandlung die Geschwulst deutlich zurückgegangen, so fahre ich in derselben Weise in 3—4 wöchentlichen Pausen fort, bis das ganze Gebilde durch eine weiche, glatte Narbe ersetzt ist, welche keinerlei krankhafte Einlagerungen mehr erkennen lässt. Ob das Epitheliom ulzeriert war oder nicht, ist dabei gleich-

[1]) Traitement du Cancer par une methode radiobiologique combinée. Congrès international de Radiologie et d'Electricité. Bruxelles 1910.

[2]) Münch. med. Wochenschrift 1912, Nr. 34 u. 35.

Digitized by Google

gültig. H. E. Schmidt war meines Wissens der erste, der darauf aufmerksam gemacht hat, dass man es in der Hand hat, die ulzerierten Geschwülste erst zur Überhäutung zu bringen und dann durch weitere Bestrahlung sie erst verschwinden zu lassen, oder ob man erst den erhabenen Rand verschwinden lassen und dann das Geschwür überhäuten will. Im ersteren Falle gibt man anfänglich kleinere Dosen, jedoch in so kurzen Zeitabständen, daß sich die Einzeldosen zueinander glatt addieren. Große Dosen von vornherein gegeben, bewirken zuerst ein Einsinken des Randwalles, und nachdem die kranken Zellen zerstört sind, kommt es zu einer spontanen Epithelialisierung. Wieviele Sitzungen zur Abheilung nötig sind, lässt sich von vornherein nicht mit Bestimmtheit sagen; nur das eine ist sicher, dass stark elevierte Formen in der Regel längere Zeit beanspruchen als flache Formen. Dass einzelne jahrelang bestehende Geschwülste durch 2—3 Bestrahlungen abheilen, kommt in der Praxis fast ebenso häufig vor, als daß sie 7—8 Sitzungen benötigen bei genau gleicher Technik. In der oben beschriebenen Weise behandle ich nun alle Epitheliome, solange sie nach jeder Sitzung eine Besserung aufweisen. Es kommt aber vor, wenn auch nur in seltenen Formen, dass sich ein Epitheliom nach der ersten Bestrahlung gar nicht verändert oder sogar vergrössert. Ich weiß, daß solche Fälle sehr selten sind, aber trotzdem müssen sie von jedem Radiotherapeuten gekonnt werden. In der Regel sind das Epitheliome in der Nasolabialfalte oder an der Ohrmuschel, oder zystische Epitheliome; letztere sind, wenn der zystische Charakter ausgesprochen ist, nicht leicht als Epitheliom zu diagnostizieren, ich füge deshalb eine typische Abbildung bei von einem kleinen halbkugeligen prall elastischen Epitheliom auf der Nasenspitze und einem refraktären Epitheliom der Ohrmuschel (Tafel XV, Bild 1 u. 1a).

In diesen refraktären Fällen gehe ich dann mit dem Härtegrad der Röhren bis auf 3 Wh. herunter, vorausgesetzt, dass der Tumor an diesen Stellen ganz oberflächlich ist und das ist er in der Regel. Bei dieser Versuchsanordnung habe ich Tumoren an Nase und Ohr, die an anderen Orten vielfach und auch von mir in der ersten Sitzung mit mittelharten Röhren ohne jeden Erfolg behandelt worden sind, nach einer einzigen Sitzung glatt verheilen sehen. Dieser anfängliche Erfolg darf einen nicht darüber hinwegtäuschen, dass man damit noch keine Dauerheilung erzielt hat. Gerade in diesen Fällen dürfte es die Regel sein, dass auch das gut beeinflusste Epitheliom nach 3—9 Monaten rezidiviert. Es muss gerade diesem Epitheliom eine besondere Lebensfähigkeit innewohnen, oder es muß das anatomische Substrat, in dem sich die Geschwülste entwickeln, ganz besonders dafür geeignet sein, dass feinste Ausläufer von erkrankten Zellen weit über die Grenzen der sichtbaren Geschwulst hinausgehen; denn auch der Chirurg teilt mit uns nach der Exstirpation das Missgeschick zahlreicher Rückfälle bei dieser Lokalisation, vielleicht ist auch die Nähe des zarten Knorpels an diesen Stellen von Bedeutung. Die theoretische Begründung, warum ich bei den anfangs refraktären Geschwülsten weichere Strahlen verwende, liegt auf der Hand. Von den weicheren Strahlen wird mehr absorbiert. Ich habe also mit diesen Strahlen eher die Möglichkeit, die Abtötungsdose zu verabreichen wie mit härteren. Wenn ein Missverhältnis zwischen der Tiefenausdehnung der Geschwulst und der Penetrationsfähigkeit derjenigen Strahlen, welche in genügender Menge absorbiert werden, vorliegt, zeigt sich dies darin, dass der Tumor in der Mitte eingedellt wird, sich aber in toto vergrössert, d. h. er ist in der Oberfläche zerstört, in der Tiefe aber gereizt worden. Bei den ulzerierten Tumoren hat man noch einen weiteren kleinen Anhaltspunkt, ob man mit der Behandlung auf dem richtigen Wege ist oder nicht. Gewöhnlich bedeckt sich die ulzerierte Fläche mit einer bernsteingelben Kruste, die sich von Tag zu Tag verdickt und nach ungefähr acht Tagen vom Rande her leicht abzuheben ist, ohne dass es zu einer Blutung kommt. Die ulzerierte Fläche hat sich dann mit einer sehr feinen, mattglänzenden Epithelschicht überzogen. Dieser Verlauf deutet stets darauf hin, dass das Epitheliom gut beeinflusst und im Rückgange begriffen ist.

Etwas vorsichtiger muss man die Prognose für die Heilung stellen, wenn das Epitheliom am Übergang von Haut zur Schleimhaut sitzt und zwar scheint auch hier nicht die Schleimhaut als solche die ungünstigere Bedingung zu geben, sondern das ganze anatomische Substrat;


Digitized by Google

denn während Epitheliome, welche vom Augenlid auf die Konjunktiva übergreifen, sich ganz so verhalten wie die anderen Epitheliome, machen die Epitheliome, die von der Gesichtshaut auf Lippen und die Mundschleimhaut übergreifen, in der Regel grössere Schwierigkeiten. Unter diesen Epitheliomen habe ich einzelne gefunden, die durch Röntgenstrahlen allein, auch bei allen Modifikationen der Technik, unbeeinflussbar schienen. Dagegen waren sie einer kombinierten Behandlung von Radium und Röntgenstrahlen auffällig zugänglich. (Die Radiumbehandlung führe ich stets in der von Wickham und Degrais angegebenen Methode aus.) Von den Zungenepitheliomen möchte ich in dem Kapitel Karzinome sprechen, denn der klinische und histologische Bau dieser Geschwülste, ihre rapide Metastasenbildung lassen ihre Einreihung in diese Gruppe erwünscht erscheinen. (Tafel XV, Bild 2 und 2a.) Unterschrift unter Abbildung 2 u. 2a: Epitheliom der Lippe, übergreifend auf das Zahnfleisch, fast geheilt durch Röntgen, Hochfrequenz und Radium. — (War gegen Röntgen allein refraktär.)

Eine Form von refraktären Epitheliomen, über welche ich in der Literatur nichts gefunden habe, die mir aber gar nicht so ungeheuer selten erscheint, da ich in den letzten vier Jahren zwei Fälle gesehen habe, möchte ich hier erwähnen. Ich glaube nach diesen Beobachtungen, dass es Formes frustes von Xeroderma pigmentosum gibt, bei welchen sich keine Karzinome, sondern Epitheliome entwickeln, welche allerdings schwerer zu beeinflussen sind als andere Epitheliome. Im ersten Fall handelt es sich um eine junge Frau, welche mit 19 Jahren geheiratet hatte und während ihrer Gravidität im 20. Jahre ein stark fleckiges Chloasma der Stirn bekam. Im nächsten Frühjahr entwickelte sich an der einen Schläfe, wo die Pigmentverschiebung am stärksten war, ein Epitheliom, welches sich langsam aber unaufhaltsam nach der Fläche und nach der Tiefe hin ausbreitete. Ich sah die Patientin im Alter von ungefähr 35 Jahren. Die linke Stirnhälfte war eingenommen von drei etwa Markstück grossen Epitheliomen, welche starke Kankroidperlen zeigten und gegen Druck ungemein empfindlich waren. Röntgenbestrahlung nach allen Richtungen hin modifiziert mit Hochfrequenzstrahlen kombiniert und durch zwei Jahre fortgesetzt, bewirkten nur eine vorübergehende Überhäutung, ohne dass die Infiltrationen verschwunden, ohne dass die Druckempfindlichkeit aufhörte. Die Kankroide waren und blieben mit dem Periost fest verwachsen. Nach dieser Zeit versuchte ich einige wenige Radiumbestrahlungen, welche einen eklatanten Erfolg zeitigten, wie auf dem beigefügten Bilde ersichtlich ist (s. Tafel XV, Bild 3 u. 3a). Leider dauerte das günstige Resultat nur etwa dreiviertel Jahr; augenblicklich steht die Patientin wieder unter Radiumbehandlung, da zwei der alten Tumoren rezidiviert sind, wenn auch nur in kleinerem Umfange und jetzt völlig verschieblich. — Der zweite Fall betrifft einen 54jährigen Herrn, welcher sich durch seine sportlichen Unternehmungen fast den ganzen Tag in freier Luft aufhält. Die Haut von Gesicht und Händen hat aus einiger Entfernung das Ansehen sogenannter Seemannshaut. Patient suchte mich auf mit einem Epitheliom, welches den linken Nasenflügel total zerstört hat und sich auf dem Nasenboden ungefähr 3 cm nach hinten erstreckt. Dieses Epitheliom war etwa 40 mal von den verschiedensten Autoritäten der verschiedensten Länder bestrahlt worden ohne jeden Erfolg. Dieses Epitheliom operierte ich durch Koagulation (Siemens & Halske). Bis jetzt etwa ein Jahr nach der Operation ist kein Rezidiv erfolgt. Die Koagulation wählte ich an dieser Stelle, da mir Röntgenbehandlung aussichtslos erschien, da sie schon von so vielen berufenen Seiten ausgeführt worden war. Auch die Kombination von Röntgen und Radium war in London ohne Erfolg versucht worden. Was diesen Fall besonders interessant machte, war der Umstand, dass die Haut der Hände, des Nackens und des Gesichts fleckige Pigmentverschiebungen zeigte und einzelne druckempfindliche Hyperceratosen aufwies. Im Nacken findet sich eine breite Narbe, nach Angabe des Patienten ist an dieser Stelle bereits im 21. Lebensjahre ein großes „Rodent ulcer“ exstirpiert worden. Die fleckige Pigmentverschiebung, das jugendliche Alter des ersten Auftretens der Geschwülste, ihr Sitz an unbedeckt getragener Körperstelle, sowie ihr klinisch abweichendes Verhalten von anderen Epitheliomen liessen es mir gerechtfertigt erscheinen, in diesen beiden Fällen etwas besonderes, dem Xeroderma pig-

Digitized by Google

mentosum verwandtes zu erblicken. Bei dieser Gelegenheit möchte ich darauf hinweisen, dass in den Fällen, in welchen Röntgen, Radium und chirurgische Methoden schnelle Rezidive nicht verhindern können, mitunter die Koagulation hervorragende Dienste leistet. Zum Belege hierfür bringe ich ein äusserst malignes Karzinom der Beugefläche des Handgelenks. Die erste Abbildung zeigt das Rezidiv etwa drei Wochen nach der zweiten chirurgischen Operation. Das zweite Bild zeigt die weiche glatte Narbe etwa vier Wochen nach der in Lokalanästhetie ausgeführten Koagulation. Die auf dem Bilde sichtbare kleine zentrale Erhebung ist kein Tumorrand, sondern derbe unempfindliche minimale Narbe. Auch sechs Monate später war noch keine Spur von Rezidiv zu sehen. Da der gut ausgerüstete Radiotherapeut die Diathermie zur Sensbilisierung sowieso in Zukunft wird berücksichtigen müssen, halte ich es für nicht unangezeigt, auf die Erfolge der Koagulation, die man ja mit denselben Apparaten ausführen kann, hier hinzuweisen. Czserni fordert mit Recht, dass wir im Kampfe gegen die malignen Tumoren mit allen Mitteln ankämpfen müssen. Einseitigkeit kann hier den Radiopeuten in seinen Bestrebungen scheitern lassen. (Tafel XVI, Bild 4 und 4a.)

Noch eine Form des Epitheliom muss ich hier erwähnen, wenn auch nur wenige Gelegenheit haben werden, sie in der Praxis zu sehen. Bei der Craurosis vulvae entwickeln sich mitunter, nachdem die Atrophie mehr oder minder weit vorgeschritten ist, kleine flache Epitheldefekte. Die Patientinnen werden auf diese Defekte aufmerksam gemacht durch fast unerträgliche juckende und stechende Schmerzen, besonders vor und während der Menstruation. Bekommt man solche Defekte frisch zu sehen, so lassen sie sich von scharf begrenzten Kratzdefekten kaum unterscheiden. Beobachtet man sie länger, so sieht man, dass die Peripherie des Defektes sich allmählich in einen feinen erhabenen Wall umwandelt. Diese Wälle können ungemein zierlich sein, ähnlich denen, wie wir sie ab und zu beim „Lichen ruber“ treffen. Es können sich aber auch derbe, kleine Epitheliome bilden, die mit Primäreffekten eine grosse Ähnlichkeit haben. Röntgenbestrahlung mit grösseren Dosen $^1/_2$ bis $^3/_4$ Volldosen bei 7,5 Wh. haben in drei Fällen diese jungen Epitheliome vollkommen zum Verschwinden gebracht und auch die Atrophie der grossen und kleinen Labien schien mir bei dieser Behandlung vollkommen zum Stillstand zu kommen. Allerdings erstreckt sich die Beobachtungsdauer der Heilung erst über kaum zwei Jahre; wenn man aber bedenkt, dass vor dem Einsetzen dieser Therapie die Schmerzhaftigkeit bis zu wochenlanger Schlaflosigkeit gesteigert war, ist schon dieser Erfolg zu begrüssen, selbst wenn er nicht dauernd sein sollte. Von vornherein habe ich die Behandlung mit Hochfrequenzstrahlen in Dauer von 5 Minuten vor jeder Bestrahlung kombiniert. Bei der Behandlung der Vulva möchte ich darauf aufmerksam machen, dass mir die grösstzulässigen Röntgendosen $^3/_4$ Volldosen zu sein scheinen und dass die Abstände zwischen den Bestrahlungen von vornherein länger als drei Wochen gewählt werden müssen. Die Schleimhaut und Haut der großen Labien ist die einzige Stelle, die ich mit Sicherheit als überempfindlich bezeichnen kann. Diese Haut neigt zur Atrophie schon bei Dosen, welche die übrige Haut vollkommen unverändert lassen; auch die Neigung zu Teleangieektasien ist sehr ausgesprochen. Es muss dies besonders hervorgehoben werden, da die röntgengeschädigte Haut der grossen Labien sowohl bei Fluor als auch bei der Menstruation ungemein schmerzhaft werden kann.

Ehe wir das Gebiet Epitheliom verlassen, möchte ich eine Streitfrage berühren, welche sich bei manchen Gelegenheiten ganz unnötig zugespitzt hat. Ich meine die Frage, ob das einfache Epitheliom dem Chirurgen oder dem Radiotherapeuten gehören soll. In jedem Lager wird m. E. augenblicklich die Gegenpartei falsch beurteilt. Äussere Umstände sind in vielen Fällen entscheidend. Kein vernünftiger Radiotherapeut wird sich sträuben, ein Epitheliom, das seinem Sitz nach ohne Entstellung zu entfernen ist, mit dem Messer zu entfernen. Diese Operation dauert in der Regel wenige Minuten, und es ist absolut verständlich, dass viele Patienten einer kurzen, schmerzlosen Operation den Vorzug geben vor einer nicht operativen Methode, die sich ev. über Monate erstreckt. Andererseits wird bei den günstigen Resultaten,

Digitized by Google

die wir aufzuweisen haben, kein Chirurg bei dem Sitz am Augenlid oder bei grösserer Flächenausdehnung etwas gegen eine Röntgentherapie einzuwenden haben, denn dass die fast unsichtbare Röntgennarbe der allerschönsten plastischen Operation bei weitem überlegen ist, wird niemand bestreiten. Nun kommt der springende Punkt: Welche Methode die besseren Dauererfolge gibt, darüber ist Einigung noch nicht erzielt, und das ist nur zu verständlich. Wenn ich mein Material zugrunde legen wollte, müsste ich sagen, dass ca. 50 % aller Epitheliome, die zu mir kommen, vorher operiert und rezidiviert sind. Vielleicht kann der Chirurg unter den Fällen, die in seine Behandlung kommen, einen gleichen Prozentsatz aufstellen, der vorher bestrahlt worden ist. Die Fälle, die gesund geblieben sind, sieht keiner vom anderen und es ist nur zu verständlich, dass der Patient, der 6—8 Monate bestrahlt ist und dann doch ein Rezidiv erlebt, in der Methode der Behandlung wechseln will. Ebenso hegt der Patient, dem mit dem Messer alles entfernt sein soll, und der seinen Rückfall erlebt, ein Misstrauen gegen die chirurgische Methode. Für meine Person halte ich es für das richtige, in den Fällen, in welchen Operation ohne kosmetische Schädigung möglich ist, beide Methoden für gleichwertig nebeneinander bestehen zu lassen. Einzelne Fälle werden bei Kombinationen von vorausgehender Operation und nachfolgender prophylaktischer Röntgenbestrahlung am besten zu beeinflussen sein. In einzelnen Fällen wird nach wie vor der chirurgischen Methode der absolute Vorrang zu geben sein. Dieses ist in allen Fällen sicher, in denen das Epitheliom mit einem darunterliegenden Periost verwachsen ist. Als Beweis hierfür möchte ich ein Bild geben, das einen Fall illustriert, welchen ich durch etwa einundeinhalb Jahre mit allen Modifikationen der Röntgentherapie behandelt habe, ohne einen dauernden Erfolg zu erzielen, obwohl das Tumor etwa erbsengross war. Die chirurgische Operation zeigte, dass das kleine Epitheliom mit der Knochenhaut verwachsen war, und nach Abtragung des Periosts trat die Heilung sofort ein und blieb über 6 Monate bestehen. Die Patientin entzog sich danach der Beobachtung, was in diesem Fall bei der früheren Gewissenhaftigkeit der Patientin auf einen weiteren günstigen Verlauf schliessen lässt (s. Tafel XVI, Bild 5).

Den Übergang zwischen Epitheliom und Karzinom bietet uns eine verhältnismässig seltene Erkrankung: Paget disease. In ihrer typischen Form bietet diese Krankheit keine diagnostische Schwierigkeit. Ihr Ursprung an der Brustwarze der Frau, das charakteristische mattglänzende rötliche Kolorit und der kaum erhabene Grenzrand gegen die gesunde Umgebung gestalten das Krankheitsbild unverkennbar. Natürlich ist diese überaus flache Form des Kankroides in ihren peripheren Abschnitten durch Röntgenstrahlen leicht zu beeinflussen. Im Anfang der Behandlung, welche dieselbe ist wie beim typischen Epitheliom, sind die Erfolge glänzend. Die letzten Reste des Krankheitsherdes, welche sich in meinen Fällen regelmässig um die Mamille lokalisierten, sind schwerer zu beeinflussen. Ob die Krankheit von den Milchausführungsgängen ausgeht oder nicht, darf uns hier nicht beschäftigen. Dass sie sich in den Milchausführungsgängen in die Tiefe erstrecken und hier zu wahren Karzinomen führen kann, ist wohl unbestritten. So kam es, dass nach anfänglich glänzendem Erfolg die Beseitigung der Erkrankung in der Mamillargegend erheblichen Schwierigkeiten begegnete. Eine Patientin entschloss sich zur Operation der letzten Reste und blieb während der Beobachtungsdauer geheilt. Die anderen Patienten blieben wegen der Langwierigkeit der Behandlung aus, obwohl sie auf die Tragweite ihrer Krankheit aufmerksam gemacht worden waren. Die anderen Fälle von Paget desease, welche ich beobachten konnte, die sich am Nabel und auf den Glutäen bei Männern und Frauen fanden, wurden nicht zur Röntgenbehandlung gezogen, sondern es wurden die kleinen ergriffenen Stellen exzidiert. Nach den Erfahrungen, welche die periphären Teile der Paget desease an der Brust ergeben, war anzunehmen gewesen, dass diese Erkrankung bei der günstigen Lokalisation ohne Zusammenhang mit tiefen Drüsen ganz erfolgreich gewesen wären. Bei der Lokalisation an der Brust war nach Aussage des Chirurgen durch die Röntgenbehandlung eine entschiedene Erleichterung der Operation geschaffen worden. Die Grenze von gesunder und kranker Haut war deutlich erkenntlich, und mit verhältnismässig sehr kleinem


Digitized by Google

Ovalärschnitt in der Oberhaut ist der Rest des erkrankten Drüsengewebes zu exstirpieren gewesen. Für diese Fälle kann ich daher die Röntgenbestrahlung zum mindesten als beste Vorbehandlungsmethode empfehlen. Dass es auch Fälle gibt, die mit Röntgenstrahlen allein geheilt werden, ist aus der Literatur bekannt. Ob dies Resultat zu erreichen ist oder nicht, scheint mir von dem Zeitpunkt abzuhängen, in welchem die Patienten in Behandlung treten.

Die Trennung von Epitheliom und Hautkarzinom ist eine etwas gezwungene. Ich möchte hier auf die charakteristischen Merkmale, die man für oberflächlichen und tiefen Hautkrebs aufgestellt hat, nicht näher eingehen. Die Frage ist in Unnas Histopathologie genügend erörtert. Wir wollen uns rein an das klinische Bild halten und unter Hautkarzinom die Hautkrebse zusammenfassen, welche ein deutliches Tiefenwachstum über mehrere Millimeter hinaus zeigen, welche zum zentralen Zerfall neigen und welche häufig Metastasen bilden. Über die Beeinflussbarkeit durch Röntgenstrahlen herrscht zurzeit noch keine Einigkeit. Vielleicht ist es Zufall, dass mich mein Material zu einer etwas pessimistischen Auffassung gebracht hat. Bei meiner Zusammenarbeit mit Chirurgen sehe ich allerdings aus dieser Gruppe hauptsächlich Fälle, bei welchen jeder chirurgische Eingriff schon absolut unmöglich ist. Ich gebe zu, dass die Autoren, die weniger ungünstiges Material haben, bessere Erfahrungen gesammelt haben können. Für unbedingt gut beeinflussbar halte ich nur jene mehr akutenen Krebsrezidive nach Operationen, welche Haselnussgrösse nicht überschreiten. Hier habe ich in jedem Fall bei ganzen Dosen bei 7,5 Wh. eklatante Erfolge gesehen. Als Beleg dafür, dass auch klinisch ganz verzweifelt erscheinende Fälle mitunter überraschend günstig beeinflusst werden können, möge das beiliegende Bild dienen. Nach Operation eines Brustkrebses hatte sich in diesem Fall an die Narbe anschliessend ein Krebs über die ganze obere Toraxhälfte ausgedehnt. Der Kräfteverfall bei der Patientin war ein ausserordentlicher, und ein ständiger quälender Hustenreiz wies auf Ergriffensein des Brustfelles hin. Trotz dieser schweren Erscheinung erfolgte eine vorläufige glatte Heilung durch kombinierte Röntgen- und Hochfrequenzbehandlung. Die Patientin erholte sich und ging ihrer Arbeit wieder nach. Wie lange das Heilresultat vorgehalten hat, kann ich nicht angeben. Nach einem halben Jahre habe ich die Patientin aus den Augen verloren. Immerhin muss man es für einen enormen Erfolg halten, dass die anscheinend unmittelbar bevorstehende Katastrophe durch diese Behandlung verzögert und die Patientin sogar wieder zu einer gewissen Lebensfreudigkeit geführt worden ist. (Tafel XVI, Bild 6 und 6a.)

Solche Einzelerfolge dürfen aber nicht dazu führen, das Gros der tiefgreifenden Hautkanzinomen als ein besonders günstiges Gebiet für die Röntgenbestrahlung anzusehen. Nach meinem Material sind von dieser Gruppe der Karzinome durch Röntgenstrahlen allein reichlich ebensoviele unbeeinflussbar wie beinflussbar. Bei den anfänglich gut reagierenden ist ausserdem noch ein grosser Prozentsatz, welcher schnell rezidiviert und dann schwieriger zu behandeln ist. Bei diesen Formen scheint mir die Indikation, die E. H. Schmidt aufgestellt hat und welche im Prinzip Kienböck und Wetterer teilen, die richtige zu sein. Wenn nach 3—6 Sitzungen kein Erfolg zu sehen ist, sind wir gezwungen, von weiterer Röntgenbehandlung abzusehen. Dann mag der Chirurg radikal oder palliativ nach Kräften helfen. Heute natürlich müsste man alle die früher besprochenen unterstützenden Methoden besonders aber die Koagulation noch heranziehen.

Es ist mir wohl bekannt, dass auf flachen Kankroiden sich plötzlich unangenehme tiefe Hautkrebse entwickeln können. Es gibt aber auch Fälle, bei welchen der gewöhnliche Hautkrebs durch die Röntgenbestrahlung gereizt wird, und zwar sowohl zum Wachstum der Fläche und Tiefe nach, wie auch zur Metastasenbildung. Die Überzeugung, dass die Röntgenstrahlen an dieser Verschlechterung in einzelnen, seltenen Fällen die Schuld tragen können, und dass es sich nicht um die vorerwähnte zufällige Umwandlung der mehr ruhenden Form in die sehr maligne handelt, schliesse ich daraus, dass vorher jahrelang ruhende Krebse eine ganz bestimmte Zeit nach der ersten Röntgenbehandlung in die schnell wuchernde metastatisierende


Digitized by Google

Form übergingen. Besonders erwiesen schien mir dies in einem Fall zu sein, in welchem nicht von vornherein Volldosen gegeben wurden. Aber auch drei weitere Fälle, die ich lege artis behandelte, scheinen mir in dieser Richtung beweisend. Ein älterer Herr kam zu mir mit einer livid verfärbten Geschwulst des Handrückens. Diese Geschwulst hatte jahrelang hindurch ziemlich unverändert bestanden, ohne nennenswerte Beschwerden gemacht zu haben. Die Geschwulst war von einer Kruste bedeckt, zeigte einen etwas warzigen Rand, und bei Glasdruck zeigten sich mehrere apfelgeleefarbene Knötchen. Die ganze Affektion sass auf einer etwas atrophischen Hautstelle; obwohl ich bei dem Alter des Patienten an kolloide Degenerationen dachte, schien mir die Diagnose Tuberculosis verrucosa gerechtfertigt zu sein. Ich behandelte daher die Affektion mit starken $^1/_3$-Dosen in achttägigen Zwischenräumen. Kurz nach der dritten Bestrahlung zeigte sich, dass die Diagnose falsch war. Ich hatte nun ein typisches Karzinom vor mir. Die Stelle der Kruste war ersetzt durch ein mattglänzendes, hochrotes, etwas körniges Feld. Der verruköse Rand war gewuchert und hatte sich zu einem deutlichen hornigen Krebswall ausgebildet. Etwa zwei Wochen später fanden sich stark druckempfindliche Kubitaldrüsen und Axillardrüsen. Von der Geschwulst zum Ellbogen und zur Achselhöhle waren die Lymphstränge deutlich infiltriert und schmerzhaft. Gleichzeitig setzte deutliche Kachexie ein. Operativ wurden nun sofort die beiden Mittelfinger und Mittelhandknochen und alle erreichbaren Lymphdrüsen entfernt. Mittlerweile hatten sich neue Lymphdrüsenmetastasen auf dem Torax gebildet, der Kräfteverfall nahm von Tag zu Tag zu und führte in wenigen Wochen zum Tode. Das Bild zeigt den Tumor etwa 8 Tage nach Verabreichung der dritten $^1/_3$-Dose. (Tafel XVII, Bild 7.)

Einen weiteren Fall sah ich bei einem Rektalkarzinom, das auf die äussere Haut übergegriffen hatte. Während bis dahin der Tumor sich ganz langsam entwickelt hatte, erfolgte 4 Wochen nach der ersten Röntgenbestrahlung von $^4/_5$-Volldose bei 7,5 Wh. explosionsartig eine ungeheure Wucherung und führte in 3 Wochen zum Exitus. Auch von einem Kollegen ist mir ein Fall mitgeteilt worden, bei welchem ein vorher lange ruhender Hautkrebs des Vorderraums etwa 4—5 Wochen nach der ersten Röntgenbestrahlung sich ungeheuer vergrösserte und Drüsenmetastasen bildete. Noch einen Fall möchte ich erwähnen, bei welchem ein etwa 8 Jahre lang stationäres Karzinom der Stirn sich nach der ersten Röntgenbestrahlung sogar verkleinerte und trotzdem zu einer Metastasenbildung in den Hals- und Klavikulardrüsen führte. Auch hier war zwischen Bestrahlung und Metastasenbildung ein Zeitraum von 6—8 Wochen vergangen. Bei allen diesen Fällen an Zufälligkeiten zu glauben und den ursächlichen Zusammenhang mit der Bestrahlung zu bestreiten, scheint mir nicht angängig. Andererseits weiss ich, dass dies Vorkommnis ein ungemein seltenes ist. Für die Praxis habe ich für mich daraus die Lehre gezogen, tiefgreifende Hautkarzinome nicht von vornherein mit Röntgenstrahlen zu behandeln, sondern zunächst die chirurgische Entfernung zu versuchen, und zwar halte ich hier für die beste Methode die Zerstörung des Krebses durch Koagulation. Theoretisch ist leicht einzusehen, warum die Koagulation dem Eingreifen mit dem Messer in solchen Fällen überlegen sein kann. Bei einiger Übung fühlt man beim Koagulieren, dass das erkrankte Gewebe dem stumpfen Instrumente einen anderen Widerstand bietet als das gesunde Gewebe. Wenn man mit der Koagulation fortfährt, bis man in allen kleinsten Winkeln der Wunde den gleichen Widerstand fühlt, ist man ziemlich sicher, den Ausläufern der Geschwulst auch in ihre kleinsten Schlupfwinkel gefolgt zu sein.

Ist ein tiefgreifendes Karzinom des Gesichts in Verbindung mit einer der Schädelhöhlen, so kann ich nach meinen bisherigen Erfahrungen, welche sich allerdings bloss auf drei Fälle erstrecken, für diese Fälle nur vor der Röntgenbestrahlung warnen. Die zutageliegende Partie dieser Krebse wurden wenig beeinflusst, während die tiefliegenden deutlich gereizt wurden. Einmal war die Wucherung in der Oberkieferhöhle nach der dritten oder vierten Röntgenbestrahlung so stark, dass die Höhle gesprengt wurde und der Augapfel nach der Mundhöhle zu versank. Ein andermal wurde die Stirnhöhle, in der sich trotz jahrelangem Bestand nichts


Digitized by Google

gezeigt hatte, nach der zweiten Bestrahlung zu einer apfelgrossen Geschwulst ausgebaucht. Wenn man sich meiner Überzeugung anschliessen will, dass kleine Strahlendosen maligne Geschwülste stets reizen und erst in der Nähe der Volldosen die abtötende Kraft der Strahlen einsetzt, so sind diese traurigen Vorkommnisse leicht zu erklären, denn die Krebszellen, welche im Schleimhautüberzug im Innern der Schädelhöhlen liegen, erhalten von der ganzen auffallenden Strahlenmenge nur den kleinen Bruchteil härtender Strahlen, welcher von dem darüberliegenden Knochen nicht absorbiert ist.

Noch auf eine Lokalisation, welche für die Bestrahlung ungünstig ist, möchte ich hinweisen. Jahre hindurch hatte ich niemals einen Krebs an den Knöcheln gesehen. Nachdem mir der erste zu Gesicht gekommen war und sich gegen Röntgenstrahlen vollkommen refraktär erwies, bat ich mir befreundete und vielbeschäftigte Chirurgen um derartige Fälle. In drei Jahren bekam ich im ganzen vier solcher Fälle zu Gesicht. Dies mag für die relative Seltenheit der Lokalisation gelten. Nur in einem Fall hatte ich eine anfängliche Besserung; dann wurde trotz augenscheinlicher Verkleinerung des Tumors die Schmerzhaftigkeit der Geschwulst so hochgradig, dass sich die Patientin, welche eine Idiosynkrasie gegen Morphium hatte, nicht zu weiterem Abwarten entschliessen konnte, sondern die Amputation vornehmen liess (s. Tafel XVII, Bild 7a).

Weiter ist nach meinen Erfahrungen die Röntgenbestrahlung auch des kleinsten Zungenkrebses eine ungemein gefährliche Sache. Hier kann es sich um Tage handeln, welche die Operation unmöglich machen. Als typisches Beispiel möchte ich hierfür ein etwas über Stecknadelkopf grosses Karzimon anführen, welches sich auf einer Leukoplackiestelle der Zunge entwickelt hatte. Ich hatte den Patienten wegen seiner Leukoplackie stets unter Augen und kann mit Sicherheit angeben, dass die Läsion der Zunge, als sie mir vor Augen kam, nicht über 14 Tage alt war. Die vorgeschlagene Operation wurde nach Hinzuziehung eines Chirurgen, welcher sich von dem karzinomatösen Charakter der kleinen Geschwulst nicht überzeugen konnte, abgelehnt. Es folgten nun drei Röntgenbestrahlungen, ganze Dosen bei 6 und 7,5 Wh. Trotzdem vergrösserte sich das Karzinom langsam und etwa drei Wochen nach der 3. Bestrahlung waren deutliche Metastasen der Mundboden- und Halsdrüsen vorhanden. Es wurde nun die Zunge exstirpiert, die Drüsen am Mundboden und Hals ausgeräumt, drei Monate später erfolgte Exitus. In diesem Falle möchte ich nun nicht behaupten, dass die Verschlechterung durch die Röntgenstrahlen herbeigeführt worden ist. Wir kennen ein derartig explosives Ausbreiten von Zungenkarzinomen auch ohne Röntgenbehandlung. Aber sicher haben die Röntgenstrahlen den Verlauf nicht aufzuhalten vermocht und kostbare Zeit ist verloren gegangen. Ich glaube dies grade deshalb behaupten zu können, weil in zwei anderen Fällen bei ebenfalls minimal karzinomatösen Veränderungen auf Leukoplakiestellen, in denen sofort die Amputation der Zunge und die Ausräumung des Mundbodens erfolgte, Heilung eingetreten ist, welche ich in beiden Fällen, jetzt schon über drei Jahre, beobachte. Die bei diesen Operationen gewonnenen Präparate geben auch Aufschluss darüber, warum diese Karzinome ungeeignet für die Röntgentherapie sein können; obwohl klinisch kaum erbsengrosse Veränderungen auf der Zunge zu sehen waren, zeigte sich mikroskopisch, dass bereits in diesem Stadium feinste Krebszellenstränge die Zunge in ihrer ganzen Dicke durchsetzt hatten, ja in dem einen Fall fanden sich in den makroskopisch noch absolut unveränderten Mundbodendrüsen mikroskopisch schon Krebsmetastasen. Dass wir bei einem Terrain, das solche Verästelungen möglich macht, mit den Bestrahlungen nicht alles Kranke gleichzeitig treffen können, schien mir auf der Hand zu liegen. Diese Erfahrungen haben mich dazu gebracht, obwohl ich die vereinzelten glücklichen Resultate aus der Literatur kenne, bei dem Standpunkte zu beharren, dass Röntgenstrahlen für Zungenkarzinome nicht die geeignete Methode sind, so lange wir klinisch nicht mit Bestimmtheit entscheiden können, wie tief sich eine derartige Geschwulst erstreckt.

Das Hervorheben der ungünstigen Fälle schien mir einmal angezeigt gegenüber den vielen günstigen kasuistischen Mitteilungen und ich glaube, dass es für unser Fach sehr nützlich ist,


Digitized by Google

wenn wir die Prognose mit grösserer Sicherheit stellen können. Dazu aber war es wichtig, einmal die Fälle im Zusammenhang abzuhandeln, welche nicht geeignet sind.

Über die Beeinflussbarkeit der Hautsarkome durch die Röntgenstrahlen lässt sich eher in Kürze etwas sagen. Alle Sarkome, welche von einem Periost ausgehend und in die Haut hineinwachsend oder von der Haut ausgehend auch nur in die Nähe eines Periost reichen, habe ich durch Röntgenstrahlen auch in Kombination mit Diathermie, Hochfrequenz, Jod und Arsen nicht dauernd heilen können. Dagegen muss ich zugeben, überraschende Erfolge bei reinen verschieblichen Hautsarkomen gesehen zu haben. Auch bei den Sarkomen ist ein ungemein wechselndes Verhalten nicht zu leugnen. So sah ich einen Fall, bei welchem das primäre kleine Hautsarkom allen radiologischen Bemühungen trotzte, während später aufgetretene, schnell wachsende grössere Hautmetastasen leicht zu beeinflussen waren. Auch das Umgekehrte konnte ich beobachten, dass das älteste Sarkom verhältnissmässig gut zurückging, während ganz oberflächlich gelegene mit der Haut verwachsene metastatische Drüsen refraktär waren. Die Technik ist genau dieselbe wie bei den Karzinomen. Eine Sonderstellung nehmen die Sarkome der Kopfhaut ein, die sogenannten Tomatengeschwülste. Es sind dies keine wirklichen Sarkome, sondern wie Poul Haslund[1]) in seiner Arbeit zeigt, Endotheliome. Diese sind leicht zu beeinflussen, aber über die Dauerheilung lässt sich z. Z. bei der Seltenheit der Fälle nichts sagen. Das Sarkoma hämorrhagicum multiplex Kaposie ist nach dem einzigen Fall, den ich zu behandeln Gelegenheit hatte, wenig geeignet für die Röntgenbestrahlung.

Hier schliessen sich die benignen multiplen Sarkoide Boeck zwanglos an. Ich möchte mich hier nicht darauf einlassen, ob man diese Tumoren wirklich für wuchernde tuberkulose Formen halten muss oder nicht. Ich möchte nur sagen, dass diese relativ benignen Tumoren wegen ihrer schweren Beeinflussbarkeit durch anderweitige Therapie zu den malignen gerechnet werden können. Ich sah Handteller grosse Geschwülste, deren Zugehörigkeit zu dieser Gruppe auch durch das mikroskopische Bild nicht widerlegt wurde, unter Röntgenstrahlen mit 3/4 Dosen bei 7,5 Wh. behandelt gut zurückgehen. Die Seltenheit dieser Fälle rechtfertigt es wohl auch, dass ich diesen Fall im Bilde vorführe. (Tafel XVII, Bild 8.)

Teils lagen diese Tumoren in der Haut und zeigten dann eine blauschwarzbraune Verfärbung, teils lagen sie als flache Infiltrate unter der Haut, jedoch mit derselben schon verwachsen. Bei letzteren war die Verfärbung der Haut gering. Eine definitive Abheilung habe ich in diesem Falle allerdings nicht erlebt; als nach wenigen Sitzungen die Tumoren um etwa 2/3 ihrer Grösse abgenommen hatten, war der Patient von dem Resultat befriedigt und verzichtete auf weitere Behandlung. Die Rückbildung aber war eine so gleichmässige, dass bei weiteren Bestrahlungen mir ein definitiver Erfolg fraglos gewesen wäre.

Von der Tuberkulose dürfen uns hier nur die Tumorenformen interessieren. Da steht in erster Linie das Erythème induré Bazin. Es ist dies die für die Bestrahlung dankbarste Form von Tuberkulose, die ich gesehen habe. Nach zweimal $^1/_2$ Volldosen bei 7,5 Wh. sah ich auch walnussgrosse Knoten, über denen die Haut lebhaft gerötet war, vollständig und definitiv verschwinden. Ebenso hat mich in mehreren Fällen das prompte Zurückgehen eines Gomme tuberculeux überrascht. Nach zweimal $^1/_2$ Volldose bei 7,5 Wh. war der hier abgebildete hühnereigrosse Tumor am oberen Augenlied vollkommen resorbiert (siehe Tafel XVII, Bild 9). Etwas schwieriger ist die Behandlung der himbeerartigen Geschwulstform des Lupus des Gaumens. Immerhin sind die Erfolge verglichen mit den sonstigen Erfolgen überraschend. 4—5 Sitzungen von 1/3 Dosen bei 7,5 Wh. haben zur Heilung über markstückgrosser hocherhabener, tuberkulöser Wucherungen geführt. Die Frage nach der Dauerheilung dieser Form ist z. Z. noch nicht entschieden. Man muss immer mit der Möglichkeit rechnen, dass auch bei totaler Abheilung des Herdes bei fortbestehender Lungentuberkulose immer eine neue Infektion der Mundschleimhaut erfolgen kann. Als unterstützende Methode für die gewucherte Schleimhauttuberkulose an

[1]) Archiv für Derm. u. Syph. 1906. Bd. 82, Heft 2.

Digitized by Google

Mund und Nasenhöhle hat sich am besten die Kombination von innerer Darreichung von Jodnatrium und die äusserliche Betupfung der Geschwülste mit Wasserstoffsuperoxyd bewährt. Diese Methode stammt von Pfannenschmidt und ist im Finseninstitut in Kopenhagen an grossem Material erprobt worden. Der Heilerfolg soll auf die Bildung von Jod im statu nascendi zurückzuführen sein. Weiter gehören hierher die hahnenkammartigen tuberkulösen Wucherungen, welche man mitunter im Bindehautsack entstehen sehen kann. Ich habe von dieser Form nur einen Fall gesehen und in meiner Abhandlung, Röntgentherapie in der Dermatologie, abgebildet. Hier war die Heilung durch 1/3 Dosen bei 7 Wh. eine Vollständige und bis jetzt (3 Jahre) andauernd. Auch der Lupus vulgaris kann in ganz seltenen Fällen halbkugelige, prall elastische Geschwülste auf der Haut bilden. Diese kann man mit Röntgenbestrahlungen von 4/5 bis 1/1 Dosen leicht in das Niveau der Haut zurückdämmen. In der so abgeflachten Stelle bleiben aber stets einzelne Lupusknötchen zurück und es ist falsch, auch diese letzten Reste mit Röntgenstrahlen beseitigen zu wollen. Dies könnte man nur, wenn man bis zur totalen Atrophie der Haut bestrahlt und damit wäre das kosmetische Resultat wieder zerstört und man hätte an Stelle der kranken Haut eine sehr reizbare, röntgengeschädigte Haut gesetzt. Hier muss zur Zerstörung der letzten Knötchen dann irgend eine der früheren altbewährten Methoden einsetzen. (Cauter, Pyrogallol, Ätzpaste). (Tafel XVIII, Bild 10 u. 10a.)

Das Bild zeigt einen halbkugeligen Lupus und seine Abflachung bis ins Niveau der Haut.

Die Tumorform des Lupus erythematodes, welche in der Regel nur an der Nase beobachtet wird, dürfte kaum zu den malignen Tumoren gerechnet werden. Es soll nur nebenbei erwähnt werden, dass sie gegen Röntgenstrahlen vollkommen refraktär sind, durch ultraviolette Licht- und Hochfrequenzstrahlen dagegen günstig beeinflusst werden, doch ist auch hier punkto Dauerheilung dieselbe Skepsis nötig wie bei den anderen Heilmethoden des Lupus erythematodes. Was die Frage der Überempfindlichkeit der Schleimhaut gegen Röntgenstrahlen anbetrifft, so ist die Empfindlichkeit derselben nach meiner Erfahrung annähernd dieselbe wie die der äusseren Haut. Jedenfalls habe ich oft gesehen, dass man 3/4 Volldosen auch auf die Mundschleimhaut applizieren kann, ohne eine Reaktion zu sehen.

Die Hauttumoren der Leukämie sind nach meiner Erfahrung auf keine Weise durch Röntgenstrahlen zu beeinflussen. Dies ist um so überraschender, als, wie allgemein bekannt, die leukämischen Lymphdrüsen und der leukämische Milztumor ungemein dankbare Objekte für die Röntgenbehandlung sind. Die leukämischen Hauttumoren treten in zwei Formen auf. Entweder ganz multipel über die ganze Hautoberfläche als kleine warzige Erhebungen bei infiltrierter Haut oder als vereinzelte Tumoren mit eigentümlich spiegelnder Oberfläche von gelb bis blauroter Färbung. Diese Tumoren sind am häufigsten im Gesicht und beim Manne auch am Skrotum lokalisiert. Trotz des refraktären Verhaltens gegen X-Strahlen ist die Kenntnis dieser Tumoren wegen der Differentialdiagnose gegen andere Hauttumoren — Mycosis fungoides, Sarcoide — doch so wichtig, dass ich zwei Bilder der beiden typischen Formen beifügen möchte. (Tafel XVIII, Bild 11 und 11a.)

Ein Fall der isolierten Tumorform zeigte bei jeder Bestrahlung von 1/4—1/3 Volldose bei 7 Wh. heftigste Frühreaktion, um nach drei Tagen wieder sein altes Aussehen anzunehmen. Hierbei soll natürlich kein Zusammenhang zwischen Leukämie und Neigung zur Frühreaktion konstruiert werden, aber bei der grossen Seltenheit leukämischer Tumoren einerseits und heftiger Frühreaktion andererseits verdient das Vorkommen doch erwähnt zu werden. Ich möchte hier nicht missverstanden werden, ich weiss, welche enormen Erfolge die Röntgentherapie der allgemeinen Leukämie gegenüber zu verzeichnen hat, nur möchte ich betonen, dass dies eine leukämische Symptom, die Hauttumoren, aus diesem Rahmen der Beeinflussbarkeit vollkommen herausfällt.

Die Lepra tuberosa ist nach den Angaben, die ich in der Literatur gefunden habe, für die Röntgenbehandlung sehr wenig geeignet. Die einzige grössere Arbeit auf diesem Gebiet,

Digitized by Google

die mir zur Verfügung stand, ist veraltet und gibt so mangelhafte Daten über die technischen Einzelheiten bei der Bestrahlung, dass man sich ein Bild derselben nicht rekonstruieren kann. Ich selbst habe nur einmal Gelegenheit gehabt, eine Mischform von Lepra anästhetica und tuberosa zu behandeln, die aus Süd-Amerika zugereist war. Dieser Fall war röntgenologisch ungemein interessant. Ich bestrahlte stets so, dass ein Teil gesunder Haut und der scharf demarkierten und leicht elevierten Stellen zugleich in das mit Bleiblech abgeblendete Strahlenfeld kam. Ich modifizierte die Behandlung nach Strahlenmenge und Strahlenhärte in allen möglichen Formen. Der therapeutische Effekt war stets negativ, aber alle Stellen, die halbe Volldosen und mehr Strahlen bekommen hatten, gleichgültig welchen Härtegrades, zeigten eine typische Reaktion. Die Stellen wurden braunrot ödematös und gewannen nach etwa vierzehn Tagen ihr früheres rötliches Aussehen wieder. Die gesunden Stellen, die mit bestrahlt waren, zeigten keine Veränderungen. Ob diese Überempfindlichkeit der leprös erkrankten Hautzellen nur eine Eigentümlichkeit dieses einzelnen Patienten oder ob sie im Wesen der Krankheit begründet war, ist natürlich bei einem Einzelfall nicht zu entscheiden. Doch ist es interessant, dass auch hier wie in dem Fall der früher erwähnten leukämischen Hauttumoren die Reaktionszone sich streng an die Grenzen der Infiltration hielt, obwohl gesundes Gewebe in reichlicher Menge mit bestrahlt war.

Auch von den gummösen und erhabenen ulzerierten Formen des chronischen Rotzes habe ich nur einen einzelnen Fall gesehen. In diesem Fall gingen die Haut- und Schleimhautveränderungen unter halben Dosen bei 7,5 Wh. prompt zurück. Ein definitiver Erfolg wurde nicht erzielt, da der Patient nach wenigen Wochen an inneren Metastasen zugrunde ging. Immerhin ist dieser Einzelfall für diese Behandlungsmethode ermutigend. Vielleicht ist ein Aufhalten der Erkrankung möglich, wenn die Patienten früher zur Behandlung kommen. Bei diesem Patienten war beim Eintritt in die Behandlung schon ein deutlicher Kräfteverfall zu konstatieren. Er war der Letzte einer ganzen Familie, welcher an Malleus gestorben war.

Die Mycosis fungoides-Behandlung feiert in der Röntgentherapie einen wahren Triumph. Oft ist es ja unmöglich, die Mycosis fungoides im ekzematösen Stadium zu diagnostizieren. Erst das Auftreten der Tumoren sichert die Diagnose; aber in den Fällen, bei welchen Tumor und Ekzemen noch nebeneinander bestehen, werden beide gleich günstig durch die Röntgenstrahlen beeinflusst und zwar die Ekzemstellen durch 1/3 Volldosen bei 7—9 Wh. Meine persönlichen Erfahrungen erstrecken sich auf fünf Fälle; in keinem Fall habe ich gesehen, dass die Tumoren gegen die Behandlung refraktär waren, doch lässt sich z. Z. kein klinisches Kriterium finden, das uns in der Prognose unterstützt, ob ein Tumor schnell oder langsam zurückgeht. Ich habe grosse ulzerierte Tumoren nach ein bis zwei Sitzungen vollkommen ins Niveau der Haut zurückgehen und sich überhäuten sehen. Ich habe kaum über linsengrosse Knötchen gesehen, welche sechs und acht Sitzungen brauchten, ehe sie deutlich beeinflusst wurden. In drei Fällen schien mir nach jedem Bestrahlungs-Zyklus das Krankheitsbild in milderer Form aufzutreten. In einem Fall waren die Rezidive ganz unberechenbar, nach wochenlangen Pausen stellten sich kleinste leichtbeeinflussbare Tumoren ein und zu anderer Zeit wieder war der Körper plötzlich mit vierzig bis fünfzig derben, harten, schwerer zu beeinflussenden Tumoren übersät. Auffällig ist, dass in allen 5 Fällen nach Einsetzen der Röntgentherapie eine weitere Störung des Allgemeinbefindens nicht mehr zu bemerken war. Wenn wir berücksichtigen, dass alle früheren Methoden sich darauf beschränkten, die Schmerzen des karzinomatösen Stadiums zu mildern oder die Entwicklung der Karzinome durch Arsenverabreichung hinauszuschieben, so ist die Röntgenmethode, welche zum mindesten auf Jahre hinaus die Karzinombildung überhaupt verhindert, welche bei genügender Ausdauer des Therapeuten in einzelnen Fällen sicher jahrelange, vielleicht dauernde Heilung bringen kann, als ungeheurer Fortschritt zu bezeichnen. Bei dieser seltenen Erkrankung mag auch eine Einzelheit von Interesse sein, obwohl sie durch den objektiven Befund nicht zu erhärten ist. Eine Patientin gab an, an schmerzhaft juckender Empfindung an den Stellen zu leiden, auf welchen

Digitized by Google

sich mehrere Tage später ein Tumor entwickelte. In der Tat konnte mir die Patientin zweimal Stellen, an denen klinisch noch keine Veränderung sichtbar war, als zukünftigen Sitz der Krankheit richtig vorausbezeichnen. An anderen juckenden Stellen, die ich daraufhin mit 1/3 Dosen bei 8,5 Wh. bestrahlte, ehe etwas zu sehen war, war auch später nichts zu sehen. Bei der Kleinheit der Dosen, die für das ekzematöse Stadium genügen, möchte ich daher einer nicht allzu ängstlichen Abdeckung der erkrankten Partien im Anfangsstadium das Wort reden. Die mögliche Wirksamkeit prophylaktischer Bestrahlung sollte man jedenfalls nicht aus den Augen verlieren.

Das echte Xeroderma pigmentosum ist natürlich seinem Verlaufs nach zur Röntgenbehandlung nicht geeignet. Die bei dieser Erkrankung entstehenden Karzinome tragen von vornherein derart malignen Charakter und führen unter Metastasenbildung so rapid zur Kachexie, dass jede Therapie vergebene Mühe ist. Hier heisst es prophylaktisch arbeiten. Nachdem das ultraviolette Licht als wesentlichster, wenn nicht als einziger Reizfaktor, für die Auslösung der Karzinombildung festgestellt ist, muss sich unsere ganze Aufmerksamkeit auf die Ausschaltung dieses schädlichen Faktors richten und das ist heutzutage, wo die Mittel zur absoluten Absorption des ultravioletten Lichtes fabrikmässig und verhältnismässig billig hergestellt werden, eine leichte Sache. Ich habe eine Reihe der ultraviolettlichtabsorbierenden Medikamente untersucht, Äskulin hat mir in Lack und Salbe die besten Dienste geleistet und dies ist auch der wesentlichste Bestandteil der Ultrazeozonsalbe. Diese Salbe hielt mir bei Bestrahlung von über einer Stunde Dauer mit der Kromeyer-Lampe sämtliche entzündungserregende Strahlen von der Haut fern, ohne dieselbe zu reizen. Das beifolgende Bild soll den ältesten Fall von wahrer Xeroderma vorführen, den ich gesehen habe. Es ist bekannt, dass die Kinder an diesr Erkrankung oft schon im zweiten und dritten Lebensjahre an Karzinom erkranken. Hier ist das Bild eines Mädchens, das sein fünfzehntes Lebensjahr nahezu erreicht hat. Allerdings sind hier Karzinome und Metastasen in diesem Augenblick ungewöhnlich hochgradig ausgeprägt und schon seit mehreren Monaten besteht schnell fortschreitender Kräfteverfall. Es ist selbstverständlich, dass man in solchen Fällen von der Therapie absieht und die letzten Tage des Patienten palliativ mit Morphium zu erleichtern sucht (s. Tafel XVIII, Bild 12).

Als letzte der malignen Tumoren möchte ich von dem Röntgenkarzinom sprechen. Von vornherein ist klar, dass man hier, wo die Erkrankung sich auf chronisch röntgengeschädigter Haut entwickelt und wo in der Regel eine deutliche Überempfindlichkeit gegen kleinste Röntgendosen besteht, keine therapeutischen Versuche mit Röntgenstrahlen macht, aber der Tumor an sich muss uns interessieren. Ich habe ein grosses Röntgenkarzinom gesehen, bei dem auch histologisch an dieser Diagnose nicht zu rütteln war, obwohl es schon durch Monate bestanden hatte, hat es aber keinerlei Matastasen gemacht. Nach der Exstirpation erfolgte kein lokales Rezidiv, keine regionäre Drüsenschwellung. Ich kenne mehrere Röntgenkarzinome, an denen klinisch die Diagnose Karzinom noch nicht zu stellen war, bei denen aber nach kurzem Bestand deutliche Matastasenbildung der regioniären und entfernteren Drüsen stattfand. Interessant ist weiter ein Fall, in dem mir das klinische Bild kleine bis über erbsengrosse, aber anscheinend unzweifelhafte Kankroide der Haut aufwies. Sämtliche Herde wurden auf meinen Vorschlag breit exstirpiert, nachdem sie im Laufe einiger Monate sich langsam vergrössert hatten, und die histologische Untersuchung ergab, dass es sich trotz des ausgeprägten Walles um einfache Warzen handelte. Ob aus solchen warzigen Gebilden die Röntgenkarzinome wirklich hervorgehen, bleibt offene Frage, dass es aber besser ist, solche verdächtigen Gebilde rechtzeitig zu entfernen, ist sicher. Durch die Entfernung war der Kollege einer grossen Sorge ledig und kein vernünftiger Patient wird enttäuscht sein, wenn die histologische Untersuchung ihm noch dazu die Beruhigung verschafft, dass die Exstirpation in diesem Zeitpunkte noch unnötig war. Wenn die Herde bei Röntgenologen und Technikern nicht allzu multipel sind, halte ich die Exzision aller warzigen Gebilde auch heute noch für das richtige. Dass man in einzelnen Fällen durch Abschleifen mit feinstem Sandpapier derartige Effloreszenzen

Digitized by Google

angeblich auch dauernd beseitigen kann, hat mich in der Ausübung der radikaleren Methode nicht wankend gemacht. Die seltenen Fälle, in denen Röntgenkarzinome nicht als Berufskrankheit sondern bei Patienten auftreten, geben auch noch zu einer kleinen Bemerkung Veranlassung. Ich habe ein einziges Röntgenkarzinom auf den Glutäen gesehen. Die anderen, die ich beobachtet habe und eine grosse Zahl der mir aus der Literatur bekannt gewordenen sassen an unbedekt getragenen Körperstellen. Zieht man noch in Rechnung, dass durch die Röntgenschädigung Verhältnisse geschaffen werden können, die man beinahe als künstliches Xeroderma pigmentosum bezeichnen kann, so drängt sich einem hier natürlich hier die Frage auf, ob man nicht auch in diesem Fall neben allen anderen Reizen besonders das ultraviolette Licht fernhalten soll. —

Herrn Geheimrat Lesser danke ich verbindlichst für die freundliche Überlassung der Abbildungen 1, 5, 6, 9, 10 u. 12, welche er mir gütigst aus dem grossen Material der Kgl. Universitätspoliklinik überlassen hat.

Aus der I. medizin. (Direktorial-) Abteilung (Prof. Deneke) und dem Röntgen-Institut (Prof. Albers-Schönberg) des Allg. Krankenhauses St. Georg zu Hamburg.

Die Röntgenuntersuchung der Aortenerkrankungen mit spezieller Berücksichtigung der Aorten-Lues.

Von

Dr. **Artur Lippmann**, wissenschaftl. Assistent und Dr. **Walter Quiring**, ehemaliger Assistent.

(Hierzu Tafel XIX und Tafel XX, Fig. a.)

Die luetischen Erkrankungen des Gefässsystems und insbesondere der Aorta haben in den letzten Jahren mehr und mehr die Beachtung der Kliniker gefunden. Die Wassermannsche Reaktion, die der Diagnostik eine zuverlässige Grundlage schuf, hat das Interesse an diesen Forschungen ganz besonders angeregt und wertvolle Aufschlüsse über die Ätiologie vieler Aortenerkrankungen, speziell der Aneurysmen gegeben. Mit den klinischen haben die röntgenologischen Untersuchungsergebnisse nicht gleichen Schritt gehalten und von ihnen gilt Th. Groedels Bemerkung immer noch, dass „seitdem Holzknecht zum erstenmal das Verhalten der normalen Brustaorta im Röntgenbild eingehender beschrieben hat, nur geringe Fortschritte in der Kenntnis des normalen und pathologischen Aortenbildes erreicht werden konnten.“ Zwar die Diagnose vorgeschrittenerer Erkrankungen, z. B. der Aneurysmen, ist mit Hilfe der verbesserten technischen Verfahren jetzt in befriedigendem Masse ermöglicht, dagegen fehlen über die — für die Klinik wie Therapie weit wichtigeren — beginnenden Veränderungen der Aorta genauere Kenntnisse. Die Ursache dafür liegt in Verschiedenem.

Die bisher fast ausschliesslich angewandte blosse Durchleuchtung des Patienten ergibt keine exakten Resultate, weil sie nur etwas Subjektives darstellt und weil die Beurteilung erschwert wird durch die Verschiedenheit des Schirmbildes je nach Adaptierung des Untersuchers, Härte der Röhre, Abstand und Dicke des Patienten und anderem mehr.

Einen Teil dieser Übelstände vermeidet die Plattenaufnahme. Jedoch sind auch hier bis jetzt keine erheblichen Fortschritte gemacht worden. Die im allgemeinen übliche Sagittalaufnahme (Platte in Frontalstellung) sagt wenig aus über die Gestalt und Schattentiefe der Aorta infolge der Überlagerung durch die Wirbelsäule und das Sternum und der Deckung beider Aortenäste. Die Aufnahme im schrägen Durchmesser, die allein genauere Aufschlüsse geben kann, stiess bisher auf zu grosse technische Schwierigkeiten. Die Hauptsache, nämlich die exakte Bestimmung der Aortenbreite und weiter die ihrer Schattentiefe, ist nach den bisher vorliegenden Veröffentlichungen jedenfalls noch nicht erreicht worden. Im ganzen sind die Resultate also noch wenig befriedigend und wie Groedel zusammenfassend sagt, kommen wir über die Feststellung eines abnorm breiten oder stark kolbigen Aortenbandes selten hinaus.


Digitized by Google

Wir haben versucht hier weiter zu kommen und richteten unser Augenmerk dabei speziell auf die Frage der luetischen Veränderungen.

Der wichtigste Punkt war die **Untersuchungstechnik.** Durchleuchtungen allein konnten aus den oben angeführten Gründen nicht genügen, deren Richtigkeit uns wiederholt bewiesen wurde. Wir fanden, dass bei einer Reihe von Kontrolluntersuchungen bei denselben Fällen häufig abweichende Befunde diktiert worden waren, und dass verschiedene Untersucher über denselben unabhängig voneinander untersuchten Fall grundverschiedene Befunde erhoben hatten. Ausserdem ergab sich, dass die Sektionsbefunde oft sehr erheblich von dem intra vitam vor dem Schirm gefundenen abwichen.

Zuverlässigere Resultate musste die Aufnahme geben. Die Sagittalaufnahmen zeigten die üblichen guten Bilder, wie sie mit jedem geeigneten Instrumentarium erzielt werden, doch brachten sie uns in der Diagnose nicht weiter. Im Gegenteil wuchs die Schwierigkeit, hierbei die Frage zu entscheiden, ob Alters-, ob luetische oder arteriosklerotische Veränderung vorlag, wofür sich auch aus der Literatur keine brauchbaren Kriterien entnehmen lassen. Es blieb also die Schrägaufnahme, bei der wir als den brauchbarsten den 1. schrägen Durchmesser (l. h. nach r. v.) wählten. In diesem gelingt es bekanntlich, die Aorta durch das helle Mittelfeld von der Wirbelsäule getrennt vom Ursprung bis zum Arcus frei zur Darstellung zu bringen.

Die Verwertung der Bilder bietet jedoch wieder allerhand Schwierigkeiten. Die kleinste Veränderung der Drehung des Patienten lässt die Aorta in Breite und Gestalt verschieden erscheinen, und es erwies sich als nötig, für die Aufnahme bestimmte Normen aufzustellen, d. h. die Aorta stets unter möglichst denselben Verhältnissen zur Darstellung zu bringen, denn nur so gewinnt man die Möglichkeit, die Aortenbilder verschiedener Menschen miteinander zu vergleichen resp. Veränderungen bei ein und demselben Patienten festzustellen.

Ausschlaggebend für das schräge Bild sind zwei Momente: der Drehungswinkel und der Abstand der Platte von der Röhre. Was ersteren betrifft, so drehten wir jeden Patienten bis zu einer Stellung, bei der — bei noch völlig freiem Mittelfeld — das Aortenband scharf in seiner geringsten Breite erschien. Wie sich herausstellte, betrug dieser Drehungswinkel fast immer 30—45°, bei jugendlichen Individuen mehr der unteren, bei älteren mehr der oberen Grenze sich nähernd. Was den 2. Punkt betrifft, so war es von vornherein klar, dass wirklich exakte Resultate nur von einer Teleaufnahme (Fernaufnahme in 1,50 m Fokusplattenabstand) zu erwarten waren, denn nur bei dieser entsprechen die Grössenverhältnisse der Plattenbilder den wirklichen Massen, und nur dieses vermeidet die Ungenauigkeiten, wie sie bei Nahsabstand durch verschiedene Dicke des Patienten, verschieden starkes Andrücken der Kassette usw. entstehen. Wir wählten demnach als Norm die Fernaufnahme. Bei gedrehtem Patienten ist es nun nicht leicht, den obengenannten Abstand genau innzuhalten, weil sich mit wechselndem Drehungswinkel trotz gleichbleibenden Stuhlabstandes die Plattenentfernung ändert. Praktisch am brauchbarsten erwies es sich, den Durchleuchtungsstuhl mit der Hinterkante in 1 m Abstand von der Röhrenkiste zu bringen und dann den Patienten um den vorher bei der Durchleuchtung gefundenen Winkel in den gewünschten Durchmesser zu drehen. Dann war der Fokus-Plattenabstand ungefähr gleich dem für Fernaufnahmen erforderlichen.

Wenn nun auch bei dieser Methode vielleicht nicht ganz die Genauigkeit der Orthodiagraphie erreicht wird, so nähern sich die gewonnenen Masse doch sehr den wirklichen, sie geben brauchbare Grössen und vor allem exakte Vergleichswerte.

Im einzelnen war unsere Technik folgende: Durchleuchtung in gewöhnlichem Abstand auf dem Albers-Schönbergschen Durchleuchtungsstuhl, Drehung in den ersten schrägen Durchmesser und Einstellung des schmalsten Schattens der Aorta bei freiem Mittelfeld. Röhre (durch vorübergehende Einblendung) auf die Aortenwurzel zentriert. Der Drehungswinkel wird an einem am Fuss des Stuhles angebrachten Winkelmass abgelesen. Abrücken des Stuhles auf 1 m Entfernung, Drehung in den vorher gefundenen Winkel. Platte, stark an die Brustwand gedrückt, bleibt parallel der Röhrenkiste. Aufnahme mit Hochspannungsgleichrichter in $^1/_{10}$ Sek. mit Gehlerfolie. Darauf folgend Sagittalaufnahme.


Digitized by Google

Bei dieser Technik gelang es uns immer, die Aorta von ihrem Austritt aus dem Herzen bis zum Bogen gut zur Darstellung zu bringen, in der Mehrzahl der Fälle glückte es, den Schatten des Aortenbandes exakt zu zergliedern und Ascendens, Arcus und Descendens scharf und deutlich getrennt zur Darstellung zu bringen. Die Ascendens tritt in der Regel fast in ihrem ganzen Verlauf so deutlich hervor, dass wir an verschiedenen Stellen Messungen vornehmen konnten, wobei wir das Hauptgewicht auf die Messung der Breite gleich an der Austrittsstelle aus dem Herzschatten legten. Des weiteren brachten diese Bilder durch den Vergleich mit den Rippenschatten die Schattentiefe der Aorta exakt zur Darstellung und liessen in vielen Fällen auch Veränderungen am Bogen, an der Descendens usw. (z. B. Erweiterungen, Kalkplatten) erkennen.

Um nun, wie eingangs erwähnt, **Vergleichswerte** zu bekommen und uns damit eine Grundlage für die Untersuchungen zu schaffen, haben wir aus unserem klinischen Material eine grössere Zahl herzgesunder Leute untersucht und an ihnen die obenbeschriebenen Aufnahmen gemacht. Es handelte sich meist um Patienten der chirurgischen Abteilungen des Krankenhauses, die wegen Verletzungen usw. in Behandlung waren. Hauptsächlich kam es uns darauf an, gesunde Männer von 40—60 Jahren zu untersuchen, da gerade in diesem Alter auch die Aortenerkrankungen am häufigsten zur Beobachtung kommen. Dass die Aorta mit zunehmendem Alter sich normalerweise nach Form und Schattentiefe und auch Breite verändert, ist bekannt. Wir erinnern nur an die allmählich sich ausbildende Cooper-Scherenform usw. In der folgenden Tabelle, die einen Auszug aus unsern Normalreihen, geordnet nach Lebensaltern darstellt, kommen diese Veränderungen auch rein zahlenmässig zum Ausdruck. Es handelt sich um Männer von 1,63—1,73 m Körpergrösse.

Tabelle I. (Normalreihe.)

Nr.	Alter	Drehungswinkel	Breite der Aorta ascend.[1]	Wieviel ist bei der Sagittalaufnahme links des Sternums zu sehen
1	15 J.	32	3	nichts
2	16 „	35	2,7	„
3	19 „	30	2,9. 3,3	sehr wenig
4	21 „	36	3,2. 3,3	nichts
5	23 „	40	2,7	fast nichts
6	25 „	43	2,8	Spur (0,3 cm)
7	33 „	29	3,2	1,3 cm
8	34 „	30—34	2,5 (— 2,8)	Spur bis 0,5 cm
9	35 „	30	2,8	etwas
10	38 „	35	2,7. 3,2	wenig } eben sichtbar
11	39 „	42	2,7. 3,0	„ } eben sichtbar
12	42 „	40	3,5	„ } eben sichtbar
13	44 „	36	2,6	0,6 cm
14	48 „	30	2,6 (— 3,1)	breite Ausladung
15	52 „	41	3,3	„ „
16	53 „	40	2,5. 3,0	„ „
17	55 „	37	2,7. 3,2. 3,5	breite Ausladung (Coopersche Scheerenform)
18	57 „	37	3,2	wenig
19	58 „	45	3,2	starke Ausladung (Coopersche Scheerenform)
20	60 „	40	3,4	breit „ „
21	65 „	35	4,2 (?)	wenig „ „
22	66 „	37	3,2. 3,8	2 cm „ „
23	70 „	32	3,4	sehr breit
24	71 „	31	3,7	„ „

Resultat: Bei allen Schattentiefe = „hell“ = nicht dunkler als Rippenknochen.
Die Maße überschreiten als Norm nicht 3,5 cm, meist erheblich darunter.

Bemerkenswert ist bei dieser Tabelle der Normalwerte folgendes. Der Drehungswinkel bewegt sich fast regelmässig zwischen 30 und 40°, bei jüngeren Individuen ist er niedriger, bei älteren höher, er ist ziemlich unabhängig von der gefundenen Breite der Aorta. Die

[1]) Mehrere Zahlen bedeuten verschiedene Messpunkte (von der Wurzel an aufsteigend).

Digitized by Google

Breite der Aorta bewegt sich zwischen 2,5 und 3,8 cm, der Durchschnitt ist zirka 3 cm. Die Aorta ascendens zeigt normalerweise in ihrem Verlaufe verschiedene Breitendurchmesser, wobei bei der normalen Aorta kurz über der Wurzel — auffallenderweise — sich die schmalste Stelle fand. Die Schattentiefe ist nicht stärker wie die der Rippen, meist geringer.

Bei der Sagittalaufnahme ist zu sagen, dass die jugendliche Aorta gar nicht oder wenig den Wirbelschatten nach links überragt. Mit zunehmendem Alter (ca. 40 Jahren) tritt die Aorta nach links hervor, bis sie allmählich stark gekrümmte Formen (Cooper-Scherenform) annimmt.

Den nun folgenden Untersuchungen über **luetische Veränderungen** der Aorta liegt ein Material von über 160 Fällen zugrunde, die sich auf ca. 8 Jahre verteilen. Es handelt sich um Patienten, die mit verschiedenartigen Herzbeschwerden zur Aufnahme kamen und mehr oder weniger verschieden ausgeprägte klinische Befunde boten. Teils lag Lues in der Anamnese vor, teils liess sich ein Zusammenhang mit einer früheren Infektion nicht ohne weiteres nachweisen. Nur solche Fälle wurden der Untersuchung zugrunde gelegt, bei denen die Wassermannsche Reaktion einwandfrei positiv ausfiel. Bei 27 Fällen konnten wir den klinischen und Röntgenbefund durch die Sektion kontrollieren, worauf weiter unten einzugehen sein wird. Scheiden wir aus der grossen Zahl der untersuchten Fälle zunächst diejenigen aus, bei denen sich Aneurysmen fanden, so bleiben 131 Fälle, bei denen meistens neben der Durchleuchtung auch die Aufnahme gemacht wurde. Einen gekürzten Auszug (unsere letzten 30 Platten) der Untersuchungsergebnisse bei luetischen Aorten bringt folgende Tabelle 2.

Tabelle II. (Luetische Aorten.)

Nr.	Alter des Patienten[1])	I. Schräger Durchmesser		Bemerkenswertes bei der Sagittalaufnahme	
		Breite der Aorta	Schattendichte		
1	32 J.	2,8	hell	o. B.	
2	36 „	4,0. 4,5	mittel	o. B.	
3	40 „	3,8		Starker Bogen nach links	
4	40 „	4	sehr dunkel	o. B,	
5	40 „	3,0. 4,0	„ „	Starker Bogen nach links	
6	40 „ ♀	4,5	?	o. B.	
7	41 „	4,1			
8	42 „ ♀	3,0. 4,0	wenig dunkel		
9	42 „	4	dunkel		
10	42 „	5,5	hell	Descend. sichtbar	
11	43 „	3,5	dunkel	breiter Bogen	
12	43 „ ♀	3,7	sehr dunkel		
13	43 „	3,6	dunkel		
14	44 „	4,5	dunkel	breiter Bogen	
15	45 „	3,7			
16	45 „	3,5	ziemlich hell	breiter Bogen	nach ½ Jahr: Masse 4,4!
17	45 „	5,5	dunkel	sehr breiter Bogen	nach ½ Jahr: Masse 6,5!
18	47 „	3,8. 4,7. 4,5	sehr dunkel	„ „ „	Descend. auch erweitert.
19	47 „	4,7	dunkel	breiter Bogen	
20	47 „	4,7	nicht dunkel		
21	48 „	4,5	dunkel	breiter Bogen	
22	50 „ ♀	3. 3,7	„	wenig sichtbar	
23	51 „	3,5. 3,7. 4,2	„	breiter Bogen	nach ½ Jahr: Masse 3,8, 4,2 4,5.
24	52 „	4. 3,7. 4,5	„		
25	52 „	4,2. 5,7	„	breiter Bogen	
26	53 „	3,6. 4,1	„	„ „	(reichliche Kalkplatten)
27	54 „	nicht messb.[2])	sehr dunkel	„ „	(sehr reichliche Kalkplatten)
28	54 „	3,5	hell	sehr breiter Bogen	
29	61 „	nicht messb.[3])			
30	63 „	4,5	sehr dunkel	starker Bogen	

Resultate: Geringste Breite 2,8 cm (1 Fall)
Geringe Breite 3 „ (4 Fälle)
über Durchschnitt = 3,5 „ (22 Fälle)

„Hell" = normalschattig 4 Fälle, alle anderen dunkler.

[1]) Weibliche Patienten = ♀. [2]) Mittelfeld nicht frei. [3]) Platte schlecht.


Digitized by Google

Am meisten vertreten in der Zusammenstellung von 30 Fällen sind Männer zwischen 40 und 60 Jahren, nur 2 Patienten waren unter 40; das klassische Alter für Aorten-Lues ist 45 Jahre. Das Wesentliche der gefundenen Resultate ist folgendes: Bei 22 ergab sich eine gemessene Breite von 3,5 cm und darüber, bei 4 von über 3 cm, nur bei dem 32j. Mann bleibt die Breite unter 3 cm. Vergleicht man die Zahlen mit denen der Herzgesunden (s. Tab. 1), so geht daraus hervor, dass sie die dort gefundenen Breiten durchweg übertreffen, in den meisten Fällen sogar ganz beträchtlich grösser sind. Es sind also bei den Fällen von Aorten-Lues die Breitenzahlen deutlich grösser als die Durchschnittszahlen und selbst als die Maximalzahlen der „Normalen".

Bei 24 von den 30 Platten erkennt man ferner ohne weiteres die grössere Schattentiefe des Aortenbandes, die meist intensiver ist als die der Rippen.

Gehen wir jetzt auch auf die Resultate einfacher Durchleuchtung im Vergleiche zur Aufnahme ein. Es findet sich bei 107 so untersuchten Fällen 97 mal eine stärkere Verdunkelung des Aortenschattens und 100 mal eine Verbreiterung notiert. Das bestätigt wieder obige Tabelle, dass nämlich 1. eine Verbreiterung und 2. eine Verdunkelung für die Aorten-Lues typisch ist. Hierbei ist zu bemerken, dass bei der Durchleuchtung die Frage nach einer Verbreiterung oft nicht zu beantworten war, und häufig zu Fehldiagnosen führte. Meist wird der Fehler gemacht, die Aorta schmaler anzunehmen, als der Wirklichkeit entspricht, sogar Aneurysmen sind in einigen Fällen übersehen worden. Besonders schwer festzustellen ist auch die Vorwölbung in die Pulmonalis, die deshalb selten richtig diagnostiziert wird. Die Schattentiefe dagegen findet bei Durchleuchtungen durch die Vergleichsmöglichkeit mit dem Rippenschatten meist richtige Beurteilung.

Es erscheint angebracht, hier auf die Gründe einzugehen, die zur Verdunkelung des Aortenschattens führen. Theoretisch und allgemein wird angenommen, dass die Verdunkelung verursacht wird durch eine Zunahme des Lumens und den dadurch bedingten größeren Durchmesser der Blutsäule. Das Röntgenverfahren allein entscheidet diese Frage nicht. An der Hand von 15 für diese Fälle einschlägigen Sektionen fanden wir, dass diese Verdunkelung zwar meistens auf Lumenvergrößerung beruhte, in anderen Fällen aber allein auf einer massigen Verdickung der Aortenwand in ihrem Anfangsteile, die aus fingerdicken Schwielen bestand. Jedenfalls geben diese Schwarten dasselbe Röntgenbild wie eine nur im Lumen vergrößerte Aorta.

Bei dem Vergleiche der Platten und der Sektionen achteten wir, was hier eingefügt sei, insbesondere auch darauf, ob sich die klinischen Aortengeräusche etwa durch eine Lumenverbreiterung gleich über der Klappe erklären liessen, wie wir es theoretisch erwarteten (relative Aorteninsuffiziens). Schon nach dem Ergebnis der Plattenausmessung (vgl. Notiz oben) liess sich diese Annahme nicht mehr halten, denn bei unseren Fällen mit Geräuschen fand sich, dass der Aortendurchmesser an der Austrittsstelle aus dem Herzen schmaler war wie weiter oben, so dass die Geräusche wohl nicht direkt über der Klappe entstehen konnten. Bei den Sektionen zeigte sich nun fast immer, dass bei diesen Fällen die Klappe gelitten hatte (narbig geschrumpft resp. in Narben der Aorta hereingezogen), so dass immer die Geräusche durch wahre Klappenveränderungen erklärt werden konnten.

Die wertvollsten Ergebnisse bei den Untersuchungen lieferten uns einige Fälle, die wir sehr früh zur Beobachtung bekamen, es waren dieses Fälle noch ganz ohne Geräusche mit positivem Wassermann. Bei ihnen fanden wir eine deutliche Verbreiterung und Verdunkelung der Aorta, und allein aus diesen Symptomen liess sich die Frühdiagnose mit der so überaus wichtigen Folgerung einer rechtzeitig einzuleitenden Therapie stellen.

Sehr zustatten kam uns das exakte Plattenverfahren bei der dauernd von uns geübten Nachkontrolle behandelter Patienten. Alle 4 Monate wurden zum Teil 2 Jahre lang zur Prüfung der Therapieerfolge Aufnahmen unter gleichen Verhältnissen gemacht, um eine even-

Digitized by Google

tuell wachsende oder sich verringernde Breite der Aorta festzustellen. Wir hatten einzeln gut brauchbare Ergebnisse (vgl. auch Tabelle 2).

Neben den diffusen Verbreiterungen der Aorta fanden sich bei unseren 160 Fällen 29 Aneurysmen. Bei zwei Patienten war nach der Durchleuchtung ein Bronchialtumor bzw. Mediastinaltumor angenommen, zumal der klinische Herzbefund negativ war. Die Sektion ergab in beiden Fällen grosse Aneurysmen, von denen eins einen Bronchus komprimiert hatte. Die Klappen zeigten sich intakt. Die Differentialdiagnose zwischen Tumor und Aneurysmen stösst manchmal auf eine Reihe von Schwierigkeiten, die viele Beobachter täuschen. Pulsation ist bei grossen Aneurysmen, deren Wände stark verdickt und deren Höhlung mit Thromben ausgefüllt ist, meist nicht nachweisbar, der klinische Befund des Herzens ist bei hohem Sitz des Aneurysma häufig negativ, so dass oft erst die Sektion Aufschluss ergibt.

Aus äusseren Gründen war es nur in 16 Fällen möglich Aufnahmen zu machen, von diesen stimmen 11 mit dem Durchleuchtungsbefund überein, während (selbst bei grossen Aneurysmen) in 5 Fällen erhebliche Unterschiede zwischen beiden Techniken notiert sind. In diesen Fällen wurden bei der Durchleuchtung nur Verbreiterungen angenommen und bei der Aufnahme sowohl wie bei der Sektion Aneurysmen festgestellt. In 3 weiteren nur durchleuchteten Fällen fand sich bei der Durchleuchtung nichts, während die Sektion ein Aneurysma ergab.

Bei den übereinstimmenden Aufnahme- und Durchleuchtungsbefunden handelt es sich meist um sackförmige Aneurysmen, die charakteristische Bilder ergeben, deren Diagnose selten Schwierigkeiten macht, im Gegensatze zu den diffusen oder zylindrischen Erweiterungen, bei denen die Bezeichnung „Aneurysma“ mehr oder weniger Geschmacksache ist.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen sind folgende:

1. Zur exakten Feststellung beginnender Aortenerkrankungen genügen nicht Durchleuchtungen, sondern es sind Momentaufnahmen, und zwar Teleaufnahmen im 1. schrägen Durchmesser erforderlich.

2. Es gelingt hierbei die Aorta ascendens, Arcus und die Descendens ungefähr in natürlicher Grösse und isoliert darzustellen. Die Aorta ascendens ist ausmessbar.

3. Die normale Aorta nimmt mit zunehmendem Alter nicht erheblich an Breite zu.

4. Die luetische Aorta zeichnet sich durch Zunahme der Breite und Schattentiefe aus.

5. Die Lues ist eine der häufigsten, wenn nicht die häufigste, Erkrankung der Aorta, es ist daher auch bei geringen abweichenden Aortenbefunden stets an Lues zu denken.

Tafelerklärung zu Tafel XIX und XX, Fig. a.

Tafel XIX, Fig. 1. Normale Aorta im I. schrägen Durchmesser (40jähriger Mann). Aorta ascend. und descendens deutlich getrennt. Breite deutlich messbar (eingezeichnete Messpunkte).

„ „ „ 2. Dasselbe (45jähriger Mann). (Messpunkte eingezeichnet.)

„ „ „ 3. Dasselbe (50jähriger Mann). Überschreitet nicht die Norm. Schatten ziemlich dunkel.

„ „ „ 4. Luetische Aorta (40jähriger Mann). Aorta verbreitert und so dunkel wie die Rippenschatten.

„ „ „ 5. Luetische Aorta (42jähriger Mann). Aorta verbreitert und dunkel.

„ „ „ 6. Luetische Aorta (40jähriger Mann). Übergang zum Aneurysma.

Tafel XX, Fig. a. Luetische Aorta (42jähriger Mann). Aorta ascend. sehr verbreitert, dunkel. Descendens gut sichtbar.


Digitized by Google

Ein universelles Untersuchungsstativ und die Gesichtspunkte bei seinem Bau.

Von

Prof. Dr. **Max Levy-Dorn.**

Leitender Arzt des Rudolf Virchow-Krankenhauses zu Berlin.

Das neue von der Firma Siemens & Halske, A.-G. hergestellte Schutzstativ tritt an die Stelle der von mir seit 1898[1]) beschriebenen Stative, welche ich mich bemühte, entsprechend den Anforderungen und Fortschritten der Röntgenologie in angemessenen Zeitabschnitten zu vervollkommnen.

Die grossen Energiemengen, die heute insbesondere bei Momentaufnahmen in die Röntgenröhre gesandt werden, fordern dringend, dass bei der Konstruktion der den Röhren oder Kabeln nahe zu bringende Hilfsapparate möglichst nur nichtleitende Stoffe verwendet werden. Die Unannehmlichkeiten der lediglich aus Metall hergestellten und leicht elektrisch geladenen Stative werden bekanntlich auch durch Erdableitungen nicht vollständig vermieden. Leider lässt sich im Interesse der Zuverlässigkeit im Funktionieren der Gebrauch von Metall an einzelnen Teilen der Stative, wie z. B. an den Führungsschirmen nicht vollständig vermeiden, er wurde aber auf ein möglichstes Minimum beschränkt. Es ist daher zu empfehlen, auch dieses Stativ mit einer elektrischen Erdleitung zu versehen, welche an der für diese Zwecke oben auf der einen Seite des Rahmens angebrachten Schraube leicht befestigt werden kann.

Der Mangel an Raum in vielen Röntgenlaboratorien gebietet die Ausdehnung der Apparate tunlichst zu beschränken. In der Tat konnte der zuletzt von mir angegebene Typ wegen seiner Grösse nur an verhältnismässig wenigen Plätzen aufgestellt werden. Die nachstehend angegebenen Masse zeigen, dass jetzt weitgehende Ansprüche berücksichtigt sind.

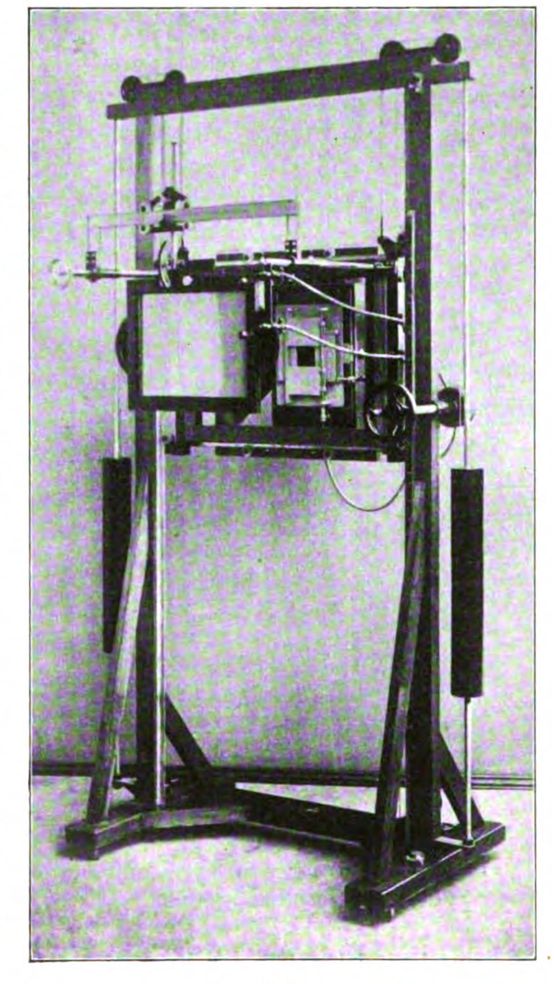


Fig. 1.
Normalstellung für Durchleuchtung Stehender oder Sitzender. Der Fluoreszenzschirm ist an seiner Querstange befestigt. — Schieberblende mit biegsamen Wellen.

Die Höhe des Stativs beträgt 230 cm, seine Tiefe 120 cm, die Breite 80 cm. Der Kastenumfang 42 . 32 . 41 cm.

Der Kasten kann bis zu 12 cm über dem Fussboden gesenkt werden. Die Röhre lässt sich am Kasten um 20 cm verschieben, so dass für liegende Patienten eine Fokusdistanz von 200 cm erreicht werden kann. Der mit dem Stativ fest verbundene Schirmträger lässt sich

[1]) Chirurgenkongress 1898, Ztschrft. f. Krankenpflege 1898. — Freie Vereinig. d. Chirurg. Berlin 1904, Fortschr. a. d. Gebiete der Rtgstr. Bd. XI. H. 5. s. 303. 1907.

Digitized by Google

bis zu einem freien Spielraume von 40 cm nach vorn schieben. Die beiden seitlichen Stangen, zwischen denen der Patient bei den Durchleuchtungen steht, sind 65 cm von einander entfernt. Siehe auch die Massangaben an den Figuren 4 und 7.

Die letzten Typen meines Schutzkastens wurden auf dem Platz, welcher dazu ausgewählt wurde, dauernd befestigt. Den meisten, welche ein Laboratorium einrichten wollen, ist es indes von vornherein noch nicht klar, welchen Platz sie für das Stativ bestimmen sollen. Auch kommen Arbeiten vor, die verschiedene Stellungen desselben wünschenswert erscheinen lassen. Nur die wenigsten Untersucher sind in der Lage, so viele Apparate anzuschaffen und verteilen zu können, dass alle Arbeitsgelegenheiten stets gegeben sind.

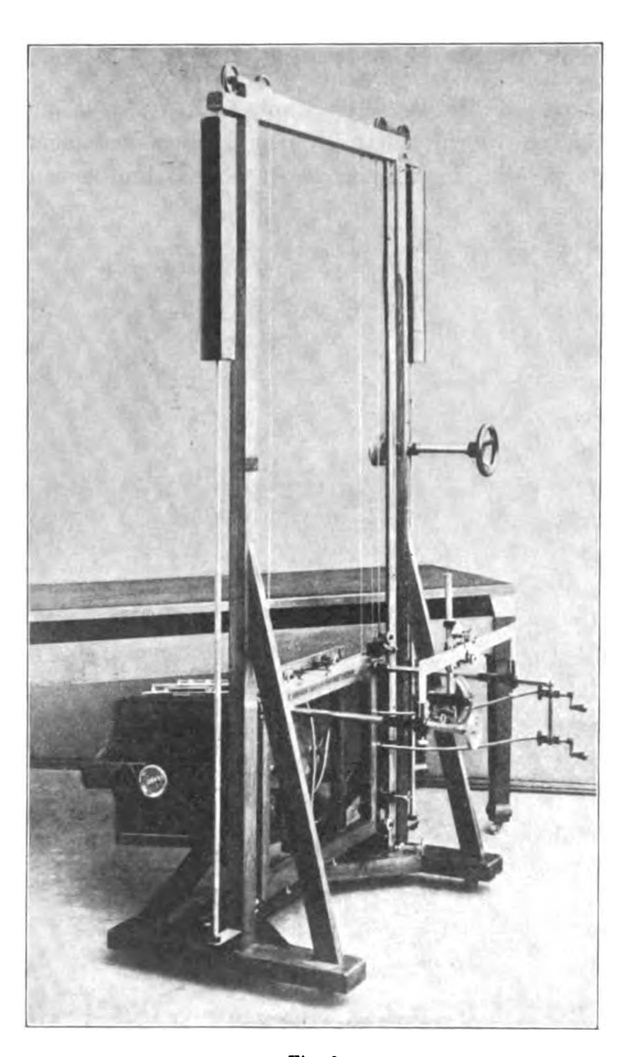


Fig. 2.
Durchstrahlung von unten nach oben.
Trochoskopstellung.

Das neue Stativ wurde daher mit Rollen versehen, aber zugleich dafür Sorge getragen, dass seine Zuverlässigkeit im Feststehen für die Arbeiten reichlich genügte.

Es sollen möglichst alle Stellungen der Röntgenröhren, wie alle begehrenswerten Bewegungen leicht ausgeführt werden können. Mit dem alten Stativ können Durchleuchtungen und Aufnahmen stehender und sitzender Patienten, sowie Aufnahmen in Rücken- und Bauchlagen bequem vorgenommen werden. Obwohl die Breite des neuen Typs ganz wesentlich gegen die des alten Typ verkleinert werden musste, liess sich durch Vervollkommnung der Bewegungsmöglichkeiten des Schutzkastens nicht nur der hierdurch entstandene Mangel beseitigen, sondern auch eine neue Anwendungsart ermöglichen.

Der Kasten kann nämlich so weit um die Horizontale gedreht werden, dass die Blendenöffnung nach oben schaut, und es können daher mit Hilfe eines Tisches und durchleuchtbarer Platte liegende Patienten auch von unten nach oben durchstrahlt werden. Die Tischplatte muss dann ca. 80 cm über dem Fussboden stehen. (Vgl. Figur 2.)

In den vielen Laboratorien, in welchen kein besonderer Durchleuchtungstisch zur Verfügung steht, wird hierdurch einem Mangel abgeholfen.

Eine möglichst vollkommene Bereitschaft für die verschiedensten Arbeiten sollte erreicht werden. Am häufigsten kommen einerseits Untersuchungen liegender Patienten mit Hilfe der photographischen Platte, andererseits Durchleuchtung stehender oder sitzender Patienten vor. Das Stativ wurde daher so gestaltet, daß auf seiner einen Seite jene, auf seiner anderen Seite diese Untersuchungen stattfinden können (siehe Fig. 1 u. 3). Der die Röntgenröhre beherbergende Kasten hängt nämlich auf der einen Seite des Stativs weit über. Ein Lagerungstisch kann leicht darunter gerollt werden, beziehungsweise dauernd darunter stehen bleiben, während die Durchleuchtung Stehender oder Sitzender lediglich nach Drehung des

Digitized by Google

Kastens um 90 cm auf der anderen Seite vorgenommen wird, ohne sonst irgend etwas zu ändern außer einer gelegentlichen Auswechselung der Blende (siehe weiter unten). Auf dieser Durchleuchtungsseite befinden sich bequeme Handhaben für die vertikale und horizontale Bewegung des Kastens, sowie für die Verstellung der Schieberblende vom Platze des Untersuchers aus durch biegsame Wellen. (Vgl. unter anderem Fig. 5).

Der Patient steht bei dieser Anordnung, welche wir Normalstellung nennen wollen, zur Durchleuchtung mindestens ca. 30 cm vom Fokus der Röntgenröhre ab. Im Interesse des grösseren Schutzes des Patienten bei langen Durchleuchtungen oder solchen mit starker Belastung der Röhre sollte stets ungefähr dieser Abstand innegehalten werden. In letzter Zeit sind mir wiederholt starke Verbrennungen der Rückenhaut nach Magendarmuntersuchungen zu Ohren gekommen (zum Teil mit gerichtlichem Nachspiel), welche durch zu grosse Annäherung des Kranken an die Röhre mit veranlasst wurden. Obwohl die hierfür massgebenden Verhältnisse bereits in der Literatur wiederholt gewürdigt wurden, werden sie leider meistens zu wenig beachtet. Es scheint mir deshalb am Platze, ein Beispiel anzuführen, das den Vorteil der grösseren Fokusdistanz in Zahlen erläutert. Nehmen wir an, dass der Rücken eines Patienten, an dem wir eine Magendarmuntersuchung vornehmen wollen, 15 cm vom Fokus absteht, dass der postero-anteriore Durchmesser des Patienten 25 cm beträgt, so muss der Schirm mindestens 40 cm vom Fokus entfernt gehalten werden. Es treffen dann den Rücken siebenmal mehr Strahlen als den Schirm. Stellen wir aber den Patienten 30 cm vom Fokus ab, so treffen den Rücken nur wenig über dreimal so viele Strahlen als den Schirm. Man kann also den Patienten dann ohne Schaden doppelt so lange bestrahlen, als bei einem Fokusabstande von 15 cm. Selbstverständlich wird im letzteren Falle die Röhre mehr angestrengt; dieses darf jedoch, wo es sich um den Schutz des Patienten handelt, keine Rolle spielen.

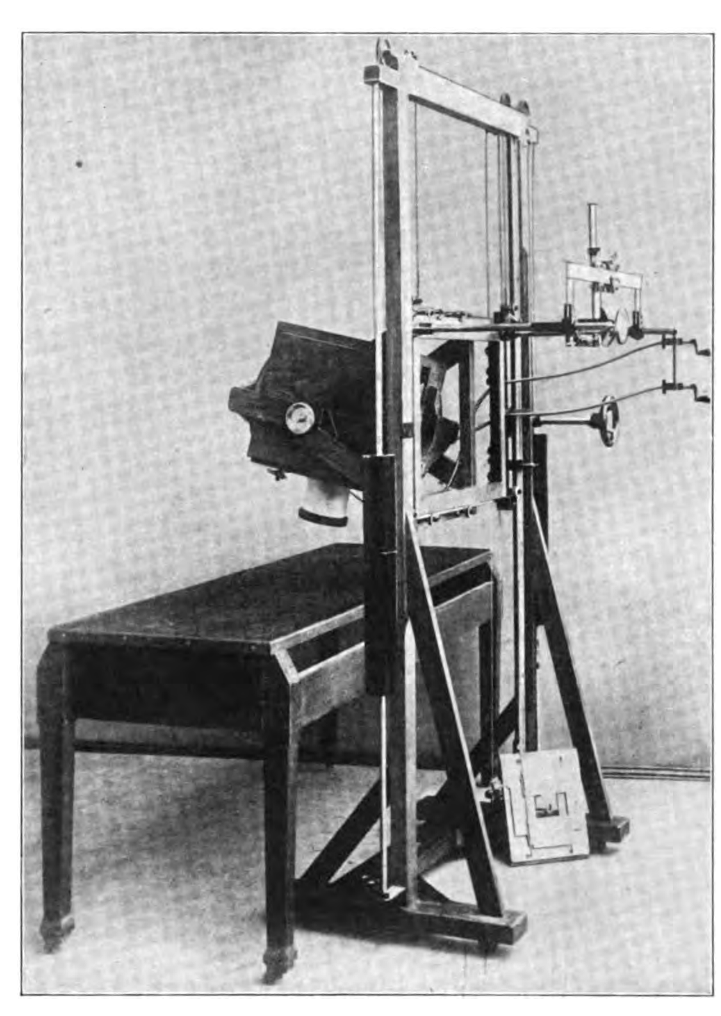


Fig. 8.
Normalstellung für Aufnahmen im Liegen. Kompressionsblende. Der Kasten kann quer über den Tisch (resp. über ein Krankenbett) verschoben werden. Vorteilhaft z. B. bei Extensionsverbänden.

Es gibt nun allerdings Fälle, in denen es ratsam ist, den Patienten näher an die Röhre heranzubringen, als es bei der Normalstellung des Schutzkastens möglich ist. Durch Drehung desselben um 180° gelangt man dann leicht zum Ziele (siehe Fig. 7). Der Fokusabstand kann hierdurch auf ca. 15 cm verkleinert werden. Für therapeutische Zwecke und

Digitized by Google

für Zahnaufnahmen wird man bei sitzenden Patienten in der Regel gern von dieser Stellung des Kastens Gebrauch machen, während man bei Durchleuchtungen aus den oben angeführten Gründen die Normalstellung (Fig. 5) empfehlen muß. Es wurden daher alle Handhaben zur Bewegung der Röhre und der Blende in der Normalstellung des Kastens für den Untersucher besonders bequem gestaltet. Ich brauche aber kaum hinzuzufügen, dass sie auch bei sämtlichen anderen Stellungen des Schutzkastens ebenfalls betätigt werden können.

Bei der Normalstellung des Stativs für Durchleuchtungen kann der Fluoreszensschirm durch eine besondere Vorrichtung an einer Querstange in jeder erforderlichen Stellung befestigt werden. Entsteht die Notwendigkeit, während der Untersuchung den Schutzkasten zu verschieben, so folgt dann in der vertikalen Richtung der Schirm zwangsläufig, in der horizontalen kann er durch den kleinen Wagen, in dem er hängt, vom Untersucher leicht nachgeschoben werden (vgl. Bilder 1, 5 u. 6). Damit bei Durchleuchtungen nicht seitlich vom Schirm, — welcher natürlich durch eine Bleiglasplatte zum Schutz des Untersuchers bedeckt sein muss — Strahlen vorbeigehen, muss die Blende so weit geschlossen bleiben, dass man ihre Ränder auf dem Schirm sieht. Es genügt dann eine geringe Übung, um auch bei Durchleuchtungen stets geschützt zu bleiben.

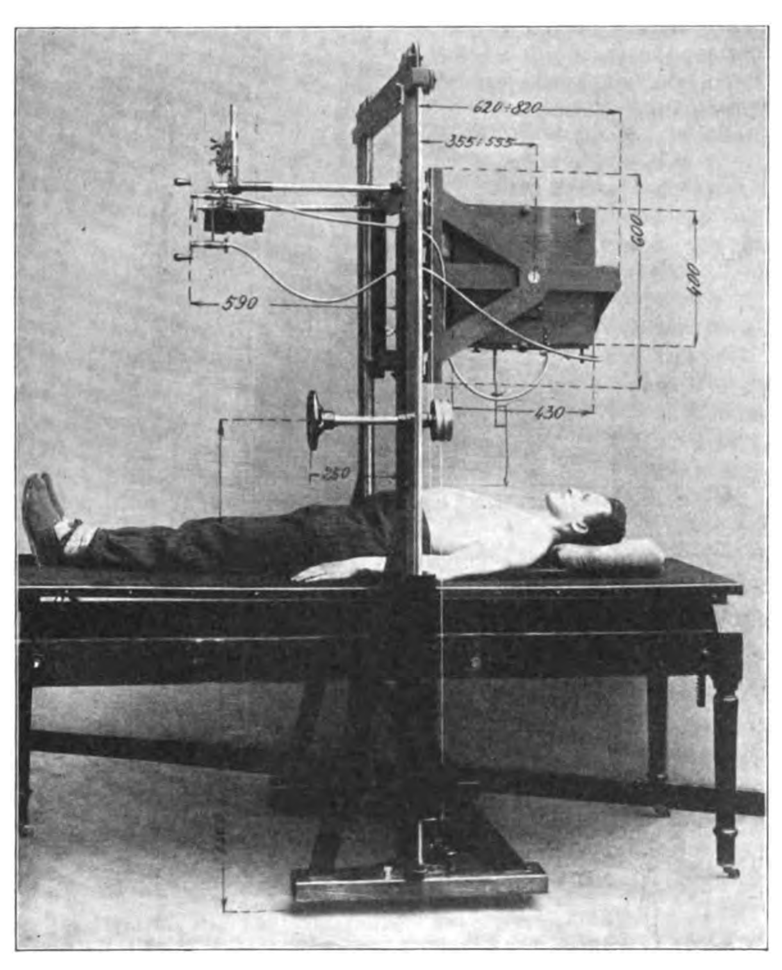


Fig. 4.
Zweite Stellung für Aufnahmen im Liegen. Der Tisch steht zwischen den Trägern (vgl. Bild 3) des Stativs. Der Zentralstrahl wird durch ein Lot am Zentrierer bestimmt.

Will man eine mit dem Schirm eingestellte Stelle radiographieren, so schiebe man die Platte hinter den Schirm, der für diesen Zweck über seinem unteren Rande eine wenig vorstehende Leiste zum Tragen der Platten haben soll.

In kleineren Laboratorien, wo der Platz mangelt, um den Untersuchungstisch unter den überhängenden Schutzkasten zu stellen (vgl. Fig. 3) kann natürlich der Tisch, wie sonst bei Stativen gebräuchlich, zwischen die beiden Tragsäulen geschoben werden (Fig. 4). Die Breite des Tisches darf dann höchstens etwas über 78 cm betragen, wird aber besser kleiner (ca. 70 cm) gewählt.

Die „Zentrierung" der Röhre, sowie die Erkennung des Zentralstrahles in jeder Stellung der Röhre wurden möglichst vereinfacht. Die Röhre ist in einem Schlitten befestigt, der in auf dem Boden des Kastens liegende Schienen geschoben wird. Der Schlitten bleibt dauernd an der Röhre, so dass eine einmalige Zentrierung genügt. Es empfiehlt sich indes, eine gelegent-

Digitized by Google

liche Kontrolle vorzunehmen, da sich die Röhre, wenn die Schrauben am Schlitten nicht fest angezogen werden, verschieben kann. Man behilft sich auf einfache Weise, indem man durch eine Marke (Leukoplaststreifen, Striche vermittels eines Fettstiftes u. dgl.) den Rand der Röhre im Schlitten festlegt.

Befestigung des Schlittens: Die eine der Schienen, in welche der Schlitten geschoben wird, ist nur am Endpunkt befestigt und kann innerhalb gewisser Grenzen um diesen gedreht werden. Zum Hineinbringen des Schlittens entfernt man die Schienen genügend voneinander, nachdem man die hemmende Schraube am Schutzkasten zurückgedreht hat. Um den Schlitten später zu befestigen, wird die Schraube möglichst weit vorgedreht.

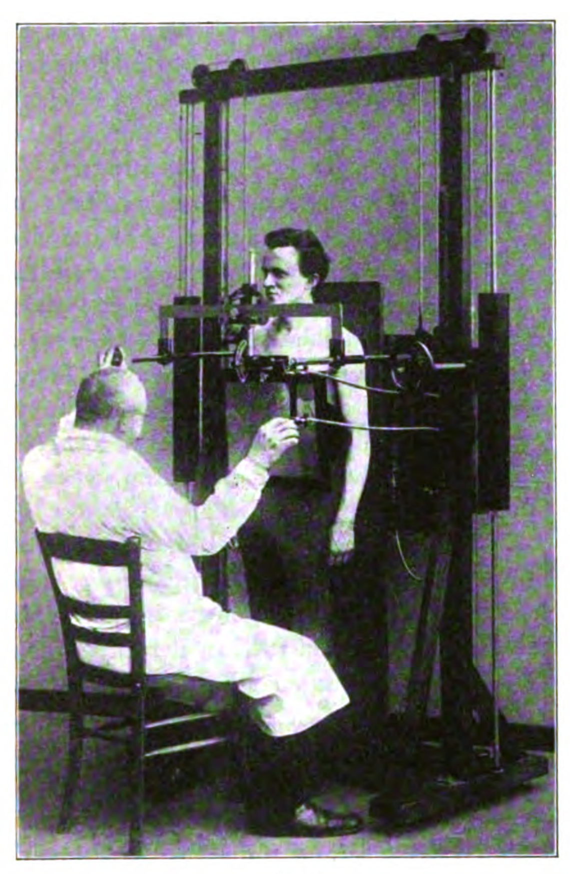


Fig. 5.
Gebrauch der Handhaben für verschiedene Bewegungen (biegsame Wellen der Blende, horizontale Verschiebung des Kastens) in der Normalstellung des Stativs für Durchleuchtung Stehender.

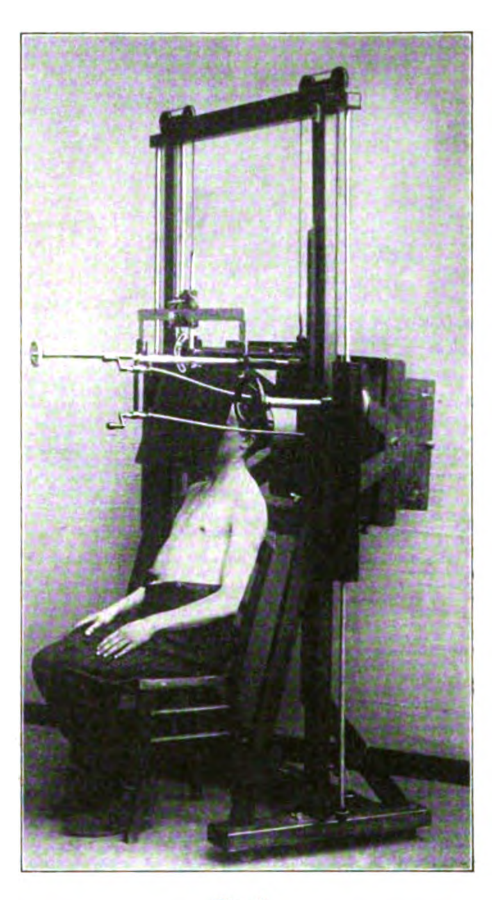


Fig. 6.
Aufnahme der Nebenhöhlen sitzender Patienten mit Zylinderblende.

Die Verschiebungsmöglichkeit der Röhre im Schutzkasten beträgt 20 cm, der geringste Fokalabstand von der Blende 16 cm, der grösste also 36 cm.

Dem Kasten werden je nach Belieben verschiedene Blenden beigegeben, die vorn in die Öffnung geschoben und leicht ausgewechselt werden können. Die Blendenbretter lassen sich in allen Höhen durch seitliche Schrauben am Kasten befestigen. (Fig. 1, 2, 7 zeigen die Schiebeblende, Fig. 3, 6 die Zylinderblende, Fig. 4, 8 die Rundblende.)

Ist die Röhre für irgendeine Blende zentriert, so ist sie es auch für alle anderen, falls nur die Blendenbretter bis zur gleichen Höhe eingeschoben werden.

Ausführung des Zentrierens. In die Rundblende wird eine Scheibe gesteckt, auf deren durchlochten Mitte, senkrecht zur Scheibe, eine enge Röhre steht. Man blicke durch die

Digitized by Google

Röhre, während das Röntgenrohr gut beleuchtet, aber nicht im Betrieb ist und verschiebe dasselbe, bis die Antikathodenmitte erscheint. Dieses Verfahren genügt zwar meist in der Praxis, doch empfiehlt es sich, die Probe mit dem Fluoreszensschirm bei tätiger Röhre zu machen. Das Zentrierröhrchen erscheint als ringförmiger Schatten, wenn die Einstellung richtig ausgefallen ist. Ausserdem wird der von mir an anderer Stelle beschriebene Zentrier- und Visierapparat[1]) beigegeben, der sämtliche Einstellungen in einfacher Weise gestattet. So z. B. visiert bei Fernaufnahmen (Fig. 8) des Herzens der Untersucher durch einen schräg gestellten Spiegel auf einen mit Fettstift auf den Rücken des Patienten gezeichnetes Kreuz und verschiebt den Kasten, bis sich die Ösen des Zentrierers mit dem Kreuzungspunkt im Spiegelbild decken.

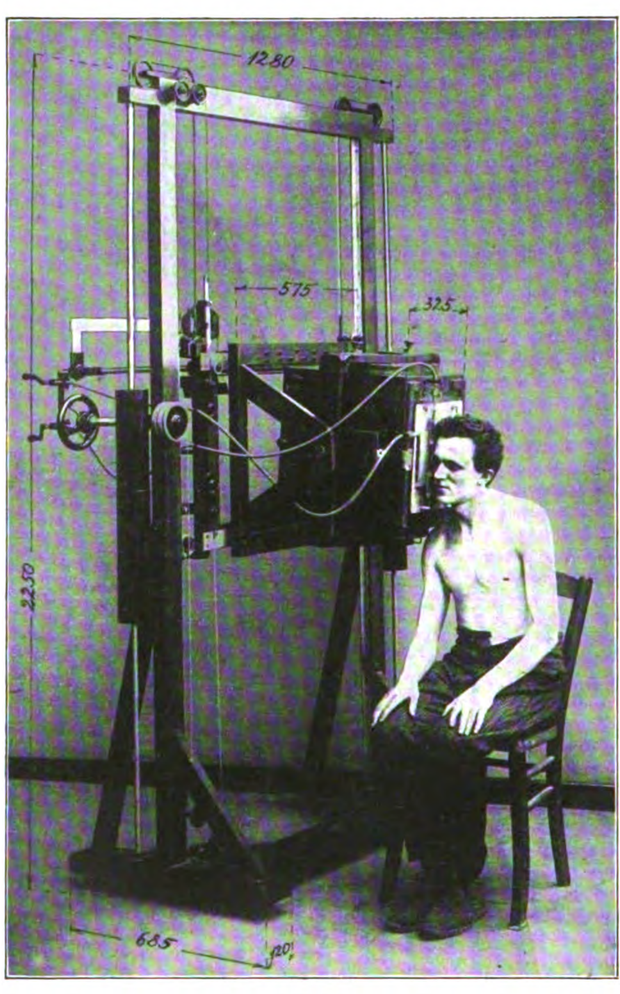


Fig. 7.
Zweite Stellung für Bestrahlung Sitzender (oder Stehender) zwecks Erzielung möglichst geringer Fokus-Hautdistanzen (vgl. Bild 6).

Für liegende Patienten wird leichter mit Hilfe eines an der letzten Öse gehaltenen Senkbleis (Fig. 4) zentriert.

Graduierungen: Das Stativ besitzt vier Graduierungen. Auf der einen kann die vertikale Verschiebung (Fokusdistanz) abgelesen werden, eine andere gestattet die horizontale Verschiebung zu erkennen (Stereoskopaufnahme, Lokalisationen), die dritte befindet sich auf der Stange, die den Schirm- resp. Kassettenhalter trägt, und entspricht genau der horizontalen Verschiebungsskala des Kastens. Der Zeiger für die horizontale Verschiebung des Kastens steht senkrecht über dem Zentralstrahl, so dass die Punkte, an welchen der Zentralstrahl in den Patienten hinein- und aus ihm heraustritt, leicht mechanisch ohne Augenmass mit Hilfe eines Lotes festgestellt werden können. Der hieraus entspringende Vorteil wird besonders bei Aufnahmen, wie die der Nebenhöhlen des Kopfes, sitzender Patienten gewürdigt werden (Fig. 6). — Die vierte Skala lässt die Drehung des Kastens um seine Vertikalachse erkennen. Sie leistet z. B. bei Stereoskopaufnahmen, insbesondere mit der Zylinderblende, gute Dienste, indem man bei der einen Aufnahme den Kasten um einige Skalenstriche nach rechts und bei der anderen nach der notwendigen horizontalen Verschiebung des Kastens um ebensoviel nach links dreht, um so beide Male ungefähr die Körperteile in gleichem Umfange auf der Platte zu erhalten.

Schutz: Der Schutzkasten ist fast vollständig geschlossen. Nur auf der Kathoden- und Anodenseite befinden sich Schlitze für die langen Ansätze an der Glaskugel der Röntgenröhre. Parallel zum Kathodenhalse und im kleinen Winkel dazu treten daher Strahlen ungehindert ins Freie. Diese Stelle muss und kann auch leicht vom Untersucher gemieden werden.

[1]) Zur Teleröntgenographie, Röntgentaschenbuch Bd. IV.

Digitized by Google

Dasselbe gilt für die schmale Strahlung, die beim Gebrauch der Schiebeblende zwischen den Schiebern und der Kastenwand vorkommen kann. Man kann die offenen Stellen übrigens leicht durch einen Vorhang aus Schutzstoff oder durch einen mit Schutzstoff bekleideten Schieber schliessen, falls durch sie bei irgendeiner Arbeit, etwa der Therapie, den Patienten Strahlen treffen sollten.

Über die notwendige Stärke des Schutzes für den Untersucher herrschen im allgemeinen sehr übertriebene Vorstellungen. Man scheint vielfach vergessen zu haben, dass die Röntgenologen, welche jahrelang ohne jeglichen Schutz arbeiteten, nur an der Hand, die sie als Tast-

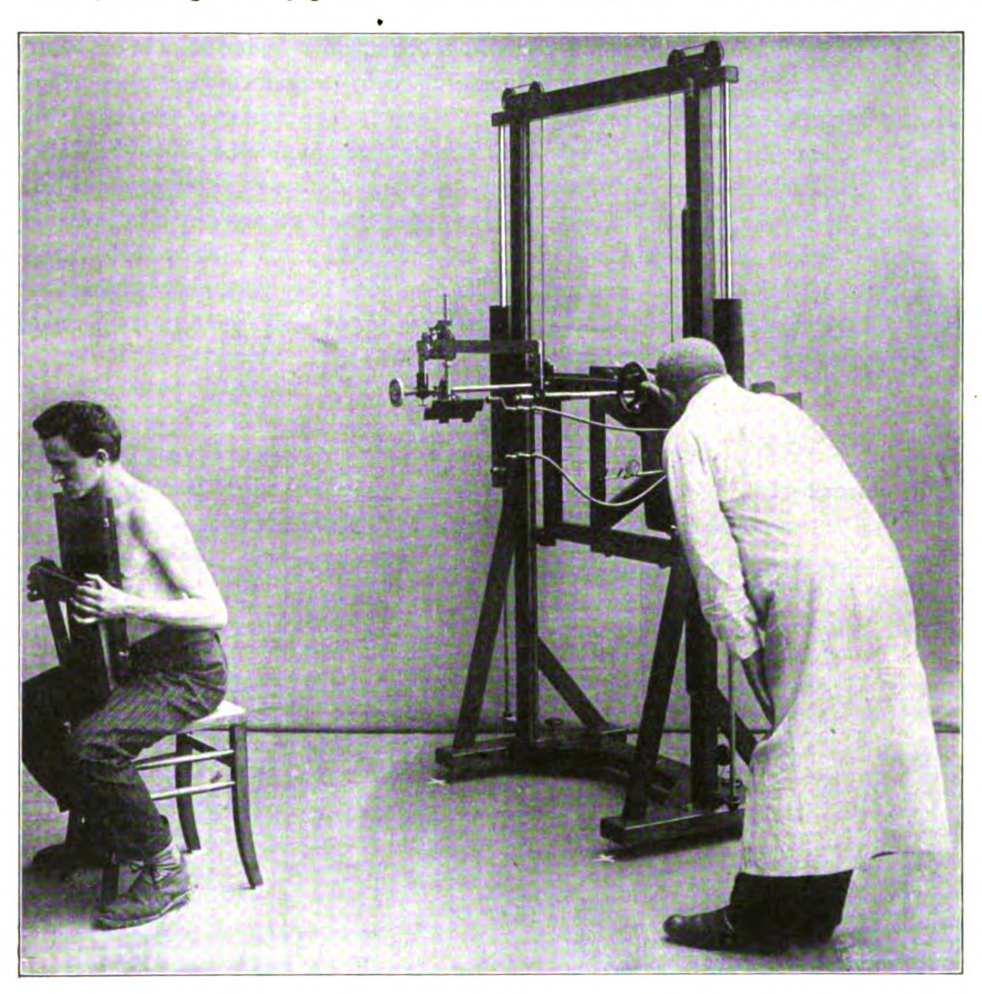


Fig. 8.
Fernaufnahme sitzender Patienten. Die Lage von Stativ und Stuhl ist durch Marken auf dem Fussboden des Laboratoriums bestimmt. Der Zentralstrahl wird durch Visieren im schrägen Spiegel eingestellt.

objekt benutzten, die berüchtigten Schädigungen erhielten. Auch die Nekrospermie tritt erst nach grösseren Röntgendosen ein, wie mir besonders drastisch ein folgenschweres Erlebnis eines Junggesellen, der sich ebenso rücksichtslos als leichtsinnig den Strahlen jahrelang ausgesetzt hatte, bewies. Nach meinem Dafürhalten genügt ein Schutzstoff von 2 mm Dicke für die Praxis, obwohl er ebenso wie das übliche Bleiglas natürlich nicht alle Strahlen zurückhält. Höheren Anforderungen kann man genügen, wenn man zugleich Röhren benutzt, die an sich schon einen grösseren Schutz gewähren. Besonders haben sich nach dieser Richtung hin die Röhren mit innerer Blende (Momentröhren G. J. von Gundelach) und die Bleiglasröhren (Gammaröhre von Bauer) bewährt. Wer einen mehr als 2 mm dicken Schutzstoff haben will, muss es dem

Digitized by Google

Lieferanten besonders angeben. Von einem Beschlagen des Kastens mit Bleiblech muss wegen seiner elektrischen Leitfähigkeit abgeraten werden.

Hilfsapparate: Man gebraucht eine Wand, an welche sich der Patient insbesondere bei Magen- und Darmuntersuchungen im Stehen oder Sitzen anlegen kann. Ein einfaches empfehlenswertes Modell besteht in einem mit Leinwand überspannten Rahmen von ca. 100 cm Höhe und 40 cm Breite, auf einem festen Brette von ca. 60 cm Höhe aufsitzend. Die Gesamthöhe beträgt also 160 cm. Das Fussbrett für das Gestell, auf welchem der Patient stehen muss, hat eine Tiefe von 60 cm. Für Patienten, welche sitzen müssen, wird ein in die Höhe verstellbarer Rollsessel davorgeschoben.

Besondere Untersuchungsstühle sind recht angenehm, aber leider sehr teuer. Ein Plattenhalter für stehende und sitzende Patienten empfiehlt sich ebenfalls. Besondere Apparate für Fernaufnahmen können meines Erachtens entbehrt werden. Die Schienen, langen Rahmen usw., welche man für solche Zwecke gern verwendet, werden überhaupt am besten im Laboratorium vermieden, da sie leicht lästig fallen und sich durch einfachere Mittel ersetzen lassen. So z. B. kann die für Fernaufnahmen nötige Stellung des Stativs und des Plattenhalters leicht durch bleibende Marken auf dem Fussboden genügend gekennzeichnet werden. Siehe Fernaufnahme im Sitzen (Fig. 8). Man mache sich Marken, die 150, 200 und 250 cm vom Stativ in richtiger Stellung abstehen. Wie man aus derselben Figur sieht, genügt für Fernaufnahmen im Sitzen ein einfacher Stuhl.

Aus der I. chirurgischen Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Eppendorf.
(Dirigierender Arzt: Prof. Dr. Kümmell.)

Zur Aufnahmetechnik der Halswirbelsäule.

Von
Dr. F. **Oehlecker,** Sekundärarzt.

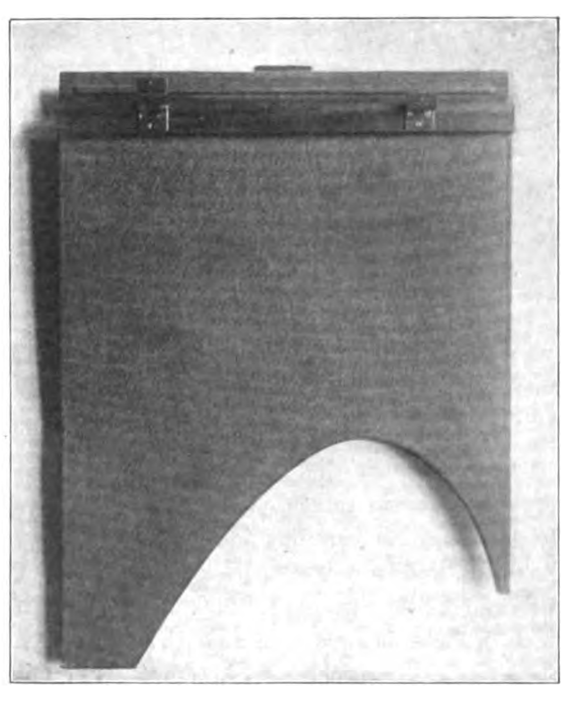


Fig. 1.
Taschenkassette.

Verletzungen oder krankhafte Veränderungen an der Halswirbelsäule im Röntgenbilde mit Sicherheit zu diagnostizieren, bereitet uns in manchen Fällen nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Oft sind wir nur in der Lage, nach unserer Röntgenuntersuchung unter Berücksichtigung des klinischen Bildes einen bestimmten Bezirk der Halswirbelsäule als „verdächtig“ zu bezeichnen. In solchen Fällen wird die Unsicherheit unseres Urteils umso eher schwinden und einer bestimmten Diagnose Platz machen, je bessere Aufnahmen wir zu machen imstande sind, d. h. einen je grösseren und weiteren Überblick wir über die ganze Halswirbelsäule erhalten, je mehr normale Wirbelschatten wir als vergleichende Objekte hinzuziehen können. — Für die Beurteilung der Halsaufnahmen ist ferner auch besonders wichtig, dass die Aufnahmen, soweit es möglich ist, in recht natürlicher Haltung gemacht, und Drehungen wie Ver-

Digitized by Google

biegungen des Halses vermieden werden. Dies gilt besonders bei Erkrankungen u. Verletzungen im Bereich des dritten bis fünften Halswirbels.

In der letzten Zeit gelang es uns, mit Hilfe einer besonderen Kassette seitliche Halswirbelsäulenaufnahmen in sehr guten Übersichtsbildern herzustellen, wie es uns früher nicht möglich war. Von diesem Aufnahmeverfahren haben wir in manchen Fällen eine wertvolle Unterstützung für die Diagnosenstellung gehabt, so dass wir glauben möchten, es könnte von Interesse sein, wenn wir unsere Aufnahmetechnik an der Hand von einigen Abbildungen kurz mitteilen.

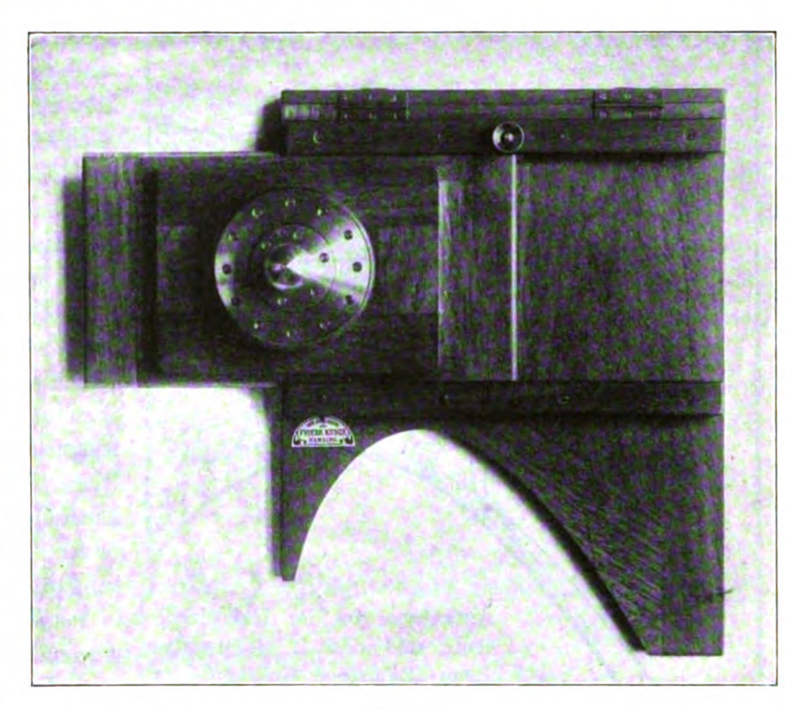


Fig. 2.
Hinterseite der Kassette mit ausziehbarer Vorrichtung für ein Kugelgelenk.

Die Kassette, die wir benutzen, ist in Figur 1 und 2 abgebildet. — Der Gedanke, bei den Halsaufnahmen Kassetten zu verwenden, die der Schulterform angepasst sind, geht von unserer rührigen und erfahrenen Röntgenoberschwester Clara Roeper aus. Die Kassette hat nicht die übliche Buchform, sondern ist eine Taschenkassette, in die die Platte hineingeschoben

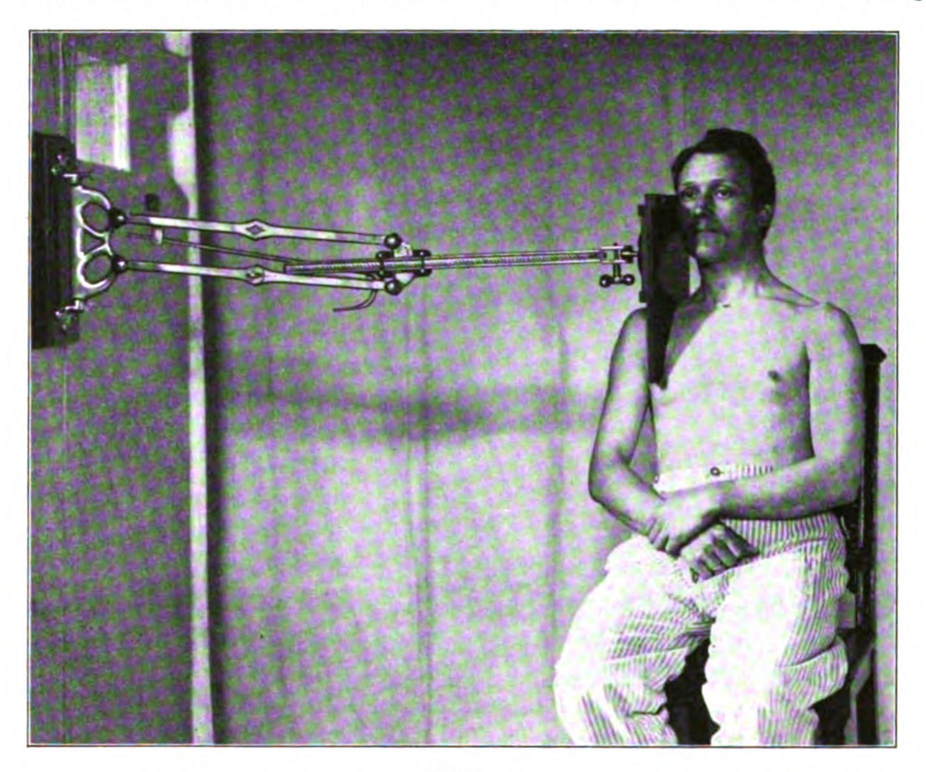


Fig. 3.

Digitized by Google

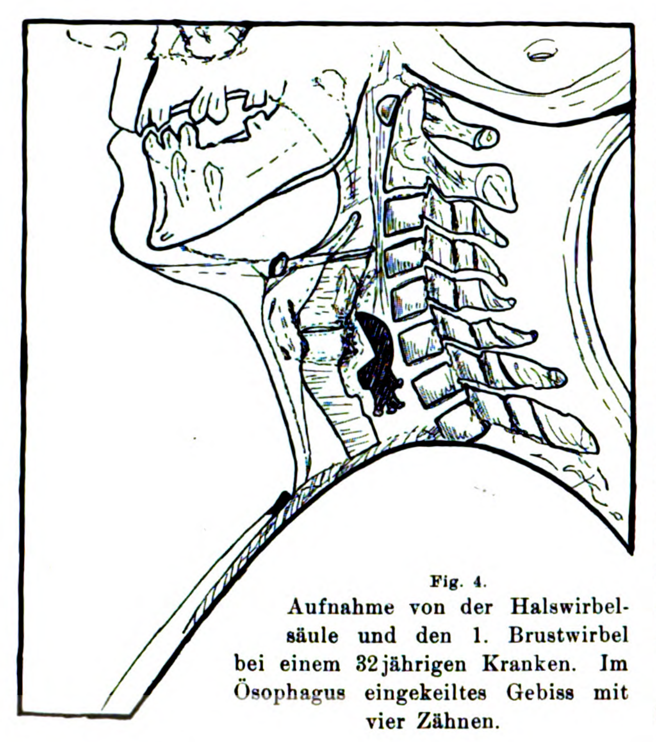


Fig. 4.
Aufnahme von der Halswirbelsäule und den 1. Brustwirbel bei einem 32jährigen Kranken. Im Ösophagus eingekeiltes Gebiss mit vier Zähnen.

wird. Die Platte ist nicht viereckig, sondern hat, wie es aus den Abbildungen hervorgeht, einen Schulterauschnitt; sie reicht tief in die Kassette hinein, sodass der Boden der Kassette nur einen schmalen Saum darstellt. Auf diese Weise kann die Kassette nach unten zu gut ausgenutzt werden.

Um die Kassette an einem Wandarm befestigen zu können, ist an ihrer Hinterseite eine Kugel mit einer seitlich verschieblichen und durch eine Schraube festzustellenden Vorrichtung angebracht. Dieser Schieber kann bei der feineren Einstellung der Kassette Verwendung finden. Nehmen wir die Schiebevorrichtung ab, wie wir es z. B. bei Aufnahmen in liegender Stellung machen, so haben wir eine einfache, handliche Kassette.

Wenn es irgend der Fall erlaubt, machen wir die seitliche Halswirbelsäulenaufnahme bei sitzendem Patienten. Denn in dieser Stellung können wir störende Verbiegungen der Wirbelsäule am besten vermeiden oder korrigieren. Der Kranke sitzt auf einem Stuhle mit niedriger Lehne und nimmt eine gerade, aber möglichst ungezwungene Haltung ein. Die Schultern stehen in gleicher Höhe. Die Kassette wird neben dem Ohre auf die Schulter gesetzt (siehe Fig. 3). Die Gegend des Dornfortsatzes des 7. Halswirbels und das Jugulum kann man sich mit einem Bleistück markieren. Die Aufnahmen machen wir gewöhnlich in einem Röhrenabstand von 74 cm bei einer Expositionszeit von etwa 6 Sekunden ($^1/_{10}$ Sekunde bei Anwendung eines Verstärkungsschirmes). — In fast allen Fällen gelingt es, eine Übersichtsaufnahme über die sieben Halswirbel und den ersten Brustwirbel zu bekommen (siehe Fig. 4 und 5). — Wenn wir die Kassette auf der Schulter weiter nach aussen stellen, wo der zurückweichende Bogen des Schlüsselbeines es erlaubt, die Kassette etwas nach hinten zu schieben — bei diesen Aufnahmen ist es von Vorteil, eine Watterolle zwischen die Kassette und den Kopf des Patienten zu legen —, so erhält man

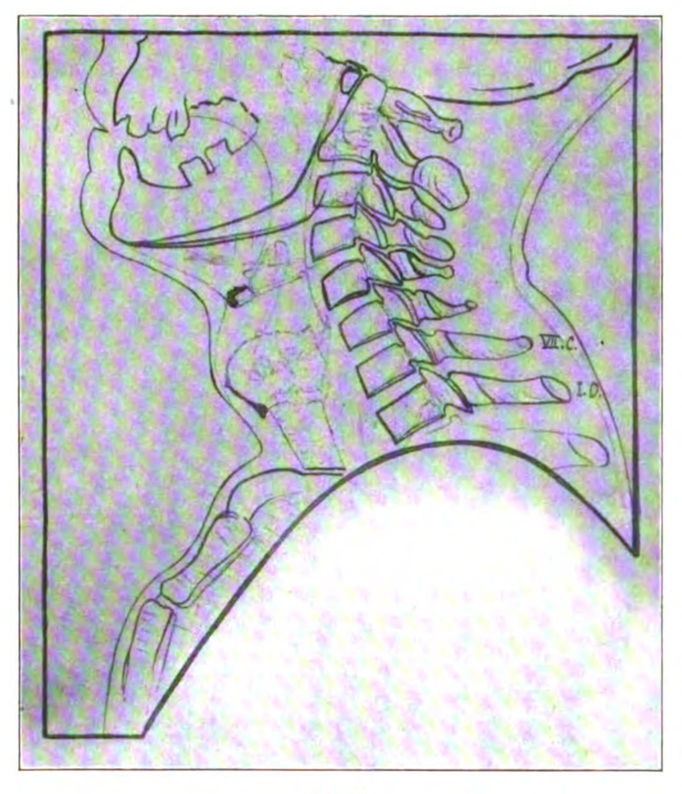


Fig. 5.
Seitliche Aufnahme von der Halswirbelsäule, dem 1. Brustwirbel und Manubrium sterni bei einem 62jährigen Patienten.

Digitized by Google

häufig originelle seitliche Schatten vom Manubrium sterni und dem oberen Teil des Corpus sterni (siehe Fig. 5).

Die angegebene Aufnahmetechnik eignet sich auch sehr gut für den Kehlkopf, Luftröhre usw. (Die Luftröhre ist bis zum Eintritt in die obere Brustapertur zu verfolgen.) Was auf diesem Gebiete bei richtiger Röhrenauswahl und bei guter Technik die Röntgenstrahlen leisten, das hat Thost auf dem 7. Kongresse der deutschen Röntgengesellschaft im Jahre 1911 in überzeugender Weise dargetan·

Die Kassette, die fast bis zum Rande des bogenförmigen Ausschnittes ausgenutzt werden kann, hat uns auch für andere Aufnahmen z. B. für winklige Kniegelenksankylosen usw. gute Dienste geleistet.

Für die Betrachtung der Platten im Leuchtkasten ist natürlich wegen der eigentümlichen Plattenform ein besonderer Einsatz nötig. — Die Kassette und die Platten hat uns H. Friedrich Kunze, Hamburg, Alter Steinweg 61 angefertigt.

Eine neue Form der Härtemesser für Röntgenröhren nach Benoistschem Prinzip.

Von

A. Rzewuski, Davos.

Der Härtemesser für Röntgenröhren nach Benoist ist in der von seinem Erfinder angegebenen Form für präzise Messungen nicht geeignet. Das gleiche gilt natürlich von dem Instrument nach Benoist-Walter, bei dem nur die Skalenwerte eine Änderung erfahren haben. Das Prinzip, das von Benoist gefunden wurde, ist so gut, dass es direkt Präzisionsmessungen möglich macht, es ist ja von Wehnelt für seinen Härtemesser adoptiert worden. Die technische Ausführung des beim Wehneltschen Instrument verwendeten Keiles scheint aber auf erhebliche Schwierigkeiten zu stossen, wenigstens habe ich bei den Keilen von drei verschiedenen Instrumenten Differenzen in der Form auf röntgenophotographischen Wege konstatieren können. Wegen der Keilform des Aluminiums kann der Spalt resp. die Fläche, deren Helligkeit mit der der Silberplatte auf dem kleinen Leuchtschirm verglichen werden soll, nur schmal gemacht werden, anderenfalls würde sich ein zu ungleichmässig erleuchtetes Feld ergeben. Aus diesem Grunde, d. h. wegen der Kleinheit des erleuchteten Feldes fällt besonders

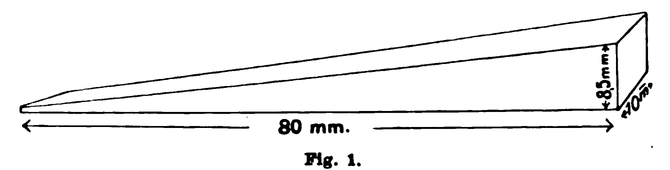


Fig. 1.

Anfängern die Messung nicht leicht. Endlich hat schon früher Herr Wertheim-Salomonson an dem Wehneltschen Instrument die Willkür der ermittelten Grade gerügt, die nur die Länge des Aluminiumkeiles angeben, also in keinerlei Verhältnis zu dem Prinzip stehen, auf dem die Messung beruht. Gelegentlich der 79. Jahresversammlung der British Medical Association Juli 1911 hat Herr Wertheim-Salomonson[1]) in Birmingham einen Härtemesser gezeigt, der aus zwei rechtwinkligen, ähnlichen Aluminiumkeilen besteht. Ich habe schon vor Jahren ein solches Instrument konstruiert und dasselbe seinerzeit an Siemens & Halske gesandt. Es wurde nun damals seitens der genannten Firma als Prüfungsresultat geschrieben, dass mein Instrument keinerlei Vorteile dem Wehneltschen gegenüber bietet. (!) Diejenigen Herren, denen ich das Instrument in meinem Institut zu zeigen Gelegenheit hatte, waren über die Leichtigkeit, mit der Härtemessungen damit exakt gemacht werden, erstaunt. Ich habe

---

[1]) Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Band XVII. Seite 245.

Digitized by Google

auch einen solchen Härtemesser an Herrn Dr. Lipps Ernst-Ludwig-Heilstätte im März 1910 geliefert. Dieses nur um mir die Priorität der Erfindung zu wahren.

Da das Instrument jetzt eine Form erhalten hat, die es ermöglicht, damit Härtemessungen nach Benoist, Benoist-Walter und der Wehnelt-Skala zu machen, der Apparat sozusagen einen Universal-Härtemesser darstellt, so soll er hier beschrieben werden. Das Instrument besteht aus zwei gleichen gradlinig begrenzten Keilen aus technisch reinem Aluminium, jeder Keil ist 80 mm lang und 0,5 mm resp. am anderen Ende 8,5 mm stark, bei einer Breite von 10 mm. Fig. 1. Aus den angegebenen Dimensionen ergibt sich, dass die Keile eine Steigung von 1:10 haben, d. h. auf einen Millimeter Länge wird der Keil 0,1 mm stärker. Der eine Keil ist mittels Zahnstange und Trieb über den anderen verschiebbar gemacht. Wird nun dieser Keil über den festen geschoben, so ergibt sich eine planparallele Aluminiumschicht, die bei je 1 mm Verschiebung des beweglichen Keiles 0,1 mm stärker wird. Der „feste" Keil ist auf eine in passendem Winkel gebogene dicke Messingplatte aufgeschraubt, in die ein Fenster 17 × 30 mm geschnitten ist. Unterhalb des Aluminiumkeiles befindet sich vor dem Fenster ein 0,11 mm starkes Silberplättchen, oberhalb ein solches von 0,09 mm Stärke. Fig. 2. Auf der Vorderseite des Instrumentes ist das obenerwähnte Fenster in der Messingplatte mit einem kleinen Leuchtschirm geschlossen. Halten wir das Instrument vor eine im Betriebe befindliche Röntgenröhre, so sehen wir drei meistens verschiedene helle Felder, das mittlere ist das Aluminium, unten die Benoistsilberplatte, oben die Wehneltsilberplatte. Wenn wir nun nach Benoist oder Benoist-Walter messen wollen, verschieben wir den beweglichen Aluminiumkeil mittels des Triebes so lange, bis das mittlere Feld gleich hell wie das untere erscheint, soll nach Wehnelt gemessen werden, so vergleichen wir das obere Feld mit dem mittleren. In beiden Fällen geben die Zeiger des Instrumentes an der betreffenden Skala den gesuchten Härtegrad ohne weiteres an. Es ist natürlich sehr wichtig, dass die Röntgenstrahlen das Aluminium stets senkrecht treffen, was man am besten daran sieht, dass zwischen den drei Feldern weder ein heller noch ein dunkler Streifen sichtbar wird. Fig. 3 zeigt die Skala des Instrumentes.[1])

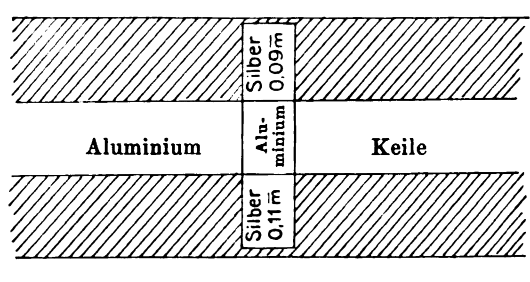


Fig. 2.

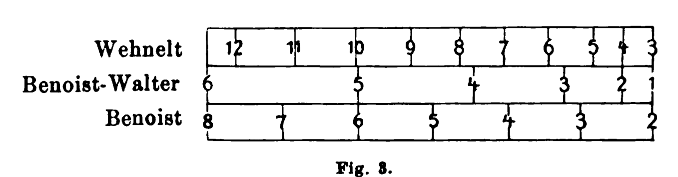


Fig. 3.

Man kann sich leicht überzeugen, dass mit geringer Übung die Röhrenhärte vermittels dieses Instrumentes so exakt bestimmt werden kann, dass verschiedene aufeinanderfolgende Messungen nur Zehntelgrade voneinander differieren. Vorausgesetzt ist hierbei, dass die Augen genügend ausgeruht sind und die Messungen im verdunkelten Zimmer an einer im Röhrenkasten befindlichen Röhre stattfinden oder doch mindestens die Röhre mit einem dichten schwarzen Tuch bedeckt ist.

Es wurde davon Abstand genommen, das Instrument mit einem Guckkasten zu versehen, denn wie gesagt, sind präzise Härtemessungen nur mit vollkommen ausgeruhtem Auge im verdunkelten Zimmer möglich. Man wird ja auch Untersuchungen mit dem Leuchtschirm nur dann gut machen können, wenn man sich vorher einige Zeit in verdunkeltem Zimmer aufgehalten hat. Ebenso wurde ein Handschutz nicht angebracht, weil Handschützer in den meisten Instituten vorhanden sein dürften und mit dem Schutz der Hand allein und des Kopfes nicht viel erreicht ist. Es sollten prinzipiell Härtemessungen nur vor einem Blendenstativ ge-

[1]) Am Instrument hat die Benoistskala Millimeterteilung.

Digitized by Google

macht werden, wo dann der ganze Körper geschützt ist. Durch Weglassen des Guckkastens und des Handschutzes konnte der „Universalhärtemesser" leicht und in gefälliger Form ausgeführt werden. Man wird vielleicht sagen, dass so präzise Messungen der Röhrenhärte unnötig sind, darauf wäre zu entgegnen, dass die Bestimmung der Röhrenhärte bei Schnellaufnahmen des Thorax, bei Kinderaufnahmen usw. ausserordentlich wichtig sind und dass ein grosser Teil der Misserfolge bei den Röntgenologen auf das Konto der falschen Röhrenhärte zu setzen ist. Die Expositionszeit ist ja in so hohem Masse von der Röhrenhärte abhängig, dass gute Röntgenbilder eben nur durch genaue Kenntnis des Härtegrades der jeweilen verwendeten Röhren zu erhalten sind. Das Qualimeter Bauer ist leider wenig zuverlässig, ebenso die vielfach benutzte Funkenstrecke, die bei verschiedenen Fabrikaten von Röhren und verschiedenem Lebensalter derselben verschiedene Resultate geben.

Die Firma Reiniger, Gebbert & Schall hat sich entschlossen, den bis jetzt von mir fabrizierten „Kryptoradiometer nach Wehnelt" von nun an nach meinen Augaben mit zwei Keilen herzustellen. Der „Universalhärtemesser" mit drei Skalen nach Wehnelt, Benoist-Walter und Benoist ist vorläufig nur durch mich zu beziehen.

Aus der medizinischen Universitätsklinik zu Breslau (Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Minkowski).

Heilung eines spontan geschlossenen Pneumothorax durch Aspiration[1]).

Von

Privatdozent Dr. **Forschbach.**

(Hierzu Tafel, XX, Fig. 1—5.)

Die Entstehung eines Pneumothorax bei anscheinend gesunden Lungen unter dem Einfluss einer respiratorischen Drucksteigerung (Hustenstoss, Niesen usw.) ist ein häufiges Vorkommnis. Die dabei entstehenden Lungenfisteln heilen nach den bisherigen Erfahrungen häufig spontan, so dass ein geschlossener Pneumothorax resultiert, der in einem Teil der bekannt gewordenen Fälle durch spontane Resorption der Luft vollständig heilte [Levison[2]), Stiller[3]), Gläser[4]), Jochmann[5]), Hildebrandt[6]), Hans Curschmann][7]). In einem anderen Teile wurde die Heilung erst durch nachträgliche Aspiration der Pneumothoraxluft erzielt [Zuelzer[8]), Fawcett[9]), v. Schrötter[10]) und Deneke][11]).

Um einen Fall von Pneumothorax, den wir durch Absaugen der eingeschlossenen Luft zur Heilung bringen konnten, handelte es sich bei einer 35jährigen, kräftigen Frau, die aus gesunder Familie stammt und keinerlei Anzeichen von Tuberkulose oder Emphysem der Lunge bot. Am 11. August 1911 spürte sie beim Heben einer schweren Wäscheschublade plötzlich einen heftigen stechenden Schmerz in der linken Brustseite und wurde sofort schwer dyspnoisch. Im Ambulatorium der medizinischen Klinik wurde ein linksseitiger Pneumothorax ohne Exsudat festgestellt und die Aufnahme in die Klinik veranlasst. Im Röntgenschirm bewegte sich das Zwerchfell stark paradox; in der ventrodorsalen Röntgenphotographie (Bild 1) sehen Sie das typische Bild des Pneumothorax ohne Exsudat: starke Transparenz und Ver-

---

1) Nach einem Vortrag in d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur. 23. Febr. 1912.
2) Münch. med. Wochenschr. 1899. Nr. 41.
3) Wiener med. Wochenschr. 1901. S. 857.
4) Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 21, S. 394.
5) Ebenda. Bd. 45, S. 97, u. Ztschr. f. Elektrotherapie, Bd. 8.
6) Arch. f. physik. Med. u. Technik. Bd. 1, S. 17.
7) Physik. u. Med. Monatshefte. Bd. 1, S. 147.
8) Therapie d. Gegenw. 1902. S. 529.
9) cit. n. Deneke.
10) Münch. med. Wochensch. 1904. S. 1326.
11) Diese Zeitschr. Bd. 13, S. 21.

Digitized by Google

breiterung des linken Lungenfeldes, Fehlen der Lungenzeichnung, Verschiebung des Mediastinums nach rechts und, dem Herzen aufgelagert, einen kleinen gut umgrenzten Schatten, der dem Lungenstumpf entspricht.

Am 21. November vorgenommene Druckmessung im Pleuraraum ergab einen negativen Druck von — 2 cm Wasser, der bemerkenswerterweise bei tiefster Inspiration sich auf — 12 cm Wasser erniedrigte. Das bestätigte unsere Vermutung, dass der Pneumothorax bereits geschlossen war. Wir haben dann erst Ende Dezember vorsichtig nur ca. 100 ccm Luft aus dem Pleuraraum abgenommen. Wie Ihnen Bild 2 zeigt, hat nach einigen Tagen diese geringe Entlastung offenbar einen ganz günstigen Einfluss auf die Lungenentfaltung gehabt; denn Sie sehen im dorsoventralen Röntgenbild den Lungenstumpf etwas grösser und das Mittelfeld in geringem Grade nach links gerückt.

Erst am 2. Februar 1912 haben wir die erste energische Aspiration vorgenommen, nachdem wir annehmen konnten, dass nun der Verschluss der Lungenfistel ein solider geworden war. Wir entfernten durch eine einfache Wassersaugwirkung in einer Sitzung allmählich 1500 ccm Luft aus dem Pleuraraum, mittels einer einfachen Ablaufflasche, die an den Troikart angeschlossen wurde. Der Erfolg dieser Punktion war sofort ein Nachlassen der Dyspnoe und Besserung des Allgemeinbefindens der Kranken; nur klagte sie einen Tag über stechende Schmerzen in der rechten Brustseite, die wohl vom Zug des Mediastinums herrührten. Im Röntgenbild ist der Effekt der Punktion in Bild 3 erkennbar. Sie sehen, wie das Mediastinum bereits beträchtlich nach der Mitte gerückt ist, und die unteren Thoraxpartien wieder normale Lungenzeichnung erkennen lassen, während allerdings der grösste Teil des Lungenfeldes noch erheblich transparent ist.

Erst die Wiederholung der Punktion am 9. Februar brachte die Lunge, wie Sie an Bild 4 erkennen können, in den unteren Partien zur völligen Entfaltung, sodass nur noch über dem Oberlappen eine geringe Luftansammlung bestehen blieb. Sie sehen auch das Mediastinum mit dem Herzen an die normale Stelle gerückt. Die Patientin verlor durch diese einfach auszuführende Operation ihre Dyspnoe vollständig.

Auf die Absaugung des Restes der Pneumothoraxluft glaubten wir verzichten zu können, weil anzunehmen war, dass dieser sich nun spontan resorbieren werde. In der Tat entspricht in Aufnahme 5 (vom 23. Februar) das Thoraxbild ganz einem normalen. Auch in den oberen Partien kommt die Lungenzeichnung deutlich zum Ausdruck.

Nach dem Ausfall dieses Heilresultates glaube ich der Empfehlung Denekes folgen zu können, und für alle diejenigen Fälle von spontan entstandenem schliesslich geschlossenem Pneumothorax dann vorsichtig die Aspiration zu versuchen, wenn die Neigung zur Spontanresorption der Luft nicht besteht.

Beitrag zur Kenntnis der „Myositis ossificans progressiva“.

Von

Prof. Dr. **Joseph Frattin,**

Dozent für Chirurg. Pathologie an der Kgl. Universität zu Modena, Oberarzt der chirurgischen Abteilung im städt. Krankenhaus zu Suzzara.

(Hierzu Tafel XXI.)

Die Myositis ossificans progressiva besteht in einem pathologisch höchst wichtigem Bilde, namentlich wegen der für die allgemeine Pathologie interessanten Fragen, die notwendigerweise in der Untersuchung der Ätiologie und der Pathogenese der Erkrankung hervorgerufen werden.

Die Dunkelheit der Ursachen, der unaufhaltsam fortschreitende Verlauf, welcher sich bis jetzt sonderbarerweise von jedem therapeutischen Einfluß unabhängig zeigte; ausserdem die Seltenheit der Krankheit, alles trägt bei, um die Aufmerksamkeit der Untersucher in reger Tätigkeit zu erhalten.

Der Fall, den ich das Glück hatte, in meiner Abteilung aufzunehmen, ist gewiss einer der vollständigsten und lehrreichsten, so dass ich mich veranlaßt fühle, meine Beobachtungen darüber zu veröffentlichen.

S., Adele — 14 Jahr alt, aus Brusatasso bei Suzzara — Bäuerin. Eltern lebend und gesund. Die Mutter hatte 6 Aborte, dazwischen 6 Normalgeburten; von den 6 Kindern starb eins infolge eines Unfalls, das andere starb im neunten Jahre an Meningitis.

Digitized by Google

Sie wurde als vollkommen ausgetragene Frucht in normalen Verhältnissen geboren. Seit der Geburt bemerkte man mangelnde Entwickelung der großen Zehe in Valgismus.

Sie hatte noch keine Menstruation.

Im Alter von $1^1/_2$ Jahren bildete sich am linksseitigen Gebiet des Halses eine schmerzhafte Geschwulst, welche sich binnen 20 Tagen ohne Vereiterung auflöste, ohne die geringste Spur zurückzulassen.

In ihrem vierten Jahre wurden sowohl der Nacken als wie die seitlichen Gebiete des Halses der Sitz einer schmerzhaften Geschwulst, dabei sich auch Fieber einstellte. Das Kind wurde in ein Krankenhaus aufgenommen, wo es etwa sieben Monate verblieb; als es entlassen wurde, waren die akuten Erscheinungen verschwunden, aber der Hals war steif, desgleichen auch Rücken und Hüfte, während man in diesen Gebieten schmerzlose Geschwülzte bemerkte, die sich steinhart anfühlten.

Während des Aufenthaltes im Krankenhause wurde Patientin chirurgischen Eingriffen unterworfen, die wahrscheinlich — wie es die Narben und teilweise der radioskopische Befund bewiesen — den Zweck hatten, jene Steifheit zu mildern, wo sie am beschwerlichsten war.

Die Mutter berichtet, dass bei der Entwickelung dieser Erscheinungen, an der Kopfhaut und an der Stirn kleine, harte, etwa erbsengroße Geschwülste erschienen waren, die allmählich binnen drei Jahren verschwanden.

Während seines Aufenthalts im Spital, bzw. — immer nach dem Bericht der Mutter — nach der Operation, soll das Kind von epileptischen Anfällen befallen worden sein, die nach und nach seltener wurden und hörten etwa drei Monate nach der Entlassung aus dem Krankenhause gänzlich auf.

Der Zustand der Patientin blieb unverändert bis zum Anfang des vergangenen Jahres, in welcher Zeit auch die epileptischen Anfälle wieder eintraten; sie stellten sich aber öfter und stärker ein.

Der Zustand des lokomotorischen Systems blieb sich stets gleich bis zum letzten Herbst; die Mutter erzählt, daß Patientin bis zum August noch schreiben konnte.

Kurz nachher erschienen abermals schmerzhafte Geschwülste ebenfalls von Fieberanfällen begleitet, und zwar im Gebiet der Schultern und der Arme; nach Ablauf der akuten Erscheinung, entwickelten sich an deren Stelle Verunstaltungen und Steifheit, die jetzt noch zu konstatieren sind.

Seit einem halben Jahr verliert Patientin oft unbewußt Harn.

Sie wurde in meine Abteilung am 8. März 1912 aufgenommen.

Objektive Untersuchung.

Statur 1,44 m; kastanienblondes Haar; normale Hautfarbe, sommersprossig im Gesicht; deutliche Schleimhäute rosig.

Kopf — Patientin trägt den Kopf leicht nach der rechten Seite geneigt; Versuche, um ihn in richtige Lage zu bringen oder ihn mehr zu neigen, gelingen nicht; Kopfdrehungen um seine Achse sind bis auf einen Winkel von 45° nach rechts möglich, nach links sind sie unmöglich; die Flexion gelingt bis auf einen Winkel von etwa 70° auf horizontaler Ebene; eine stärkere Extension ist unmöglich. Im allgemeinen kann man hier wie anderswo sagen, dass kein deutlicher Unterschied zwischen dem aktiven und passiven Bewegungsvermögen vorhanden sei.

Auf beiden Seiten bemerkt man im Gebiete der Glabella auffallende Kontusionsspuren, mehr nach rechts, wo auf eine kurze Strecke eine Narbe der Haut dem darunterliegenden Knochen anhaftet. Auf beiden Seiten jedoch, besonders mehr nach links, fühlt man harte Körnchen in Miliarform, von denen einige dem Knochen anhaften, andere sich frei im weichen Gewebe befinden.

In der Gegend der rechtsseitigen Sutura parieto-temporalis, in vertikaler Richtung über dem Meatus acusticus externus bildet der Knochen eine erbsengrosse halbkugelige Geschuwlst.

Die Schleimhaut des Mundes und der Pharyngs hat normales Aussehen; man bemerkt einige Ekchymosen an den Rändern des Vorderteiles der Zunge (als Folge der epileptischen Anfälle). Der rechte obere Augenzahn ist ektopisch; der zweite obere Schneidezahn ist etwas auf seine vertikale Achse gedreht.

Hals. — Im grossen und ganzen unterscheidet sich die rechte Hälfte des Halses nicht von der Norm, statt dessen hat die linke Seite, besonders in der oberen Hälfte, viel an Umfang zugenommen und sieht plump aus.

Die Nackenmuskeln zeigen auf beiden Seiten, in der Gegend ihres Ansatzes mit dem Hinterhaupte, einen steinharten Kern; letzterer ist sehr gross und haftet am Knochen links; um vieles kleiner, mit den Weichteilen beweglich, rechts.

Nichts Bemerkenswertes in den Dornfortsätzen der Halswirbel.

Der rechtsseitige M. sterno-cleido-mastoideus zeigt einen fibrösen, derben Kern in der Gegend des mastoiden Ansatzes; das klavikuläre Ende schliesst mit einer beträchtlichen knöchernen Verdichtung, die sich mit dem Schlüsselbeine vereint; die Sternalsehne ist normal.

Partielle Verknöcherungen beobachtet man an dem unteren Ansatz der M. scaleni.

Entsprechend dem linksseitigen Halsgebiete, etwa 2 cm unterhalb des Processus mastoideus, bemerkt man eine lineare querverlaufende, 2 cm lange Narbe; sie ist samt der Haut über den darunterliegenden Geweben verschiebbar.


Digitized by Google

Der ober-vordere Rand des M. cucullaris und der obere Teil des M. sterno-cleido-mastoideus verschmelzen in einer steinharten Masse, die fast vollkommen steif ist. Die klavikuläre Sehne nimmt nach einer kurzen Strecke von fibröser Konsistenz, welche es von der obenbeschriebenen Masse trennt, die Bildung einer derben knöchernen Spange an, welche mit dem Schlüsselbein weiterzieht. Die beschriebenen Zustände erlauben keine tiefgehendere Untersuchung. (S. Radiographie.)

Thorax und Schultergegend. Der Thorax hat etwas längliche zylindrische Form; er zeigt an der Vorderseite keine besonderen Verunstaltungen.

Die Atmungsbewegungen des Brustkorbes sind auf seinen unteren Teile beschränkt; sie sind rechtsseitig sehr wenig ausgedehnt, linksseitig fast unmerklich; auffallend ist der abdominale Atmungstypus.

Die Brustmuskeln sind atrophisch, sie zeigen jedoch an ihrer Ursprungsstelle keine knöcherne Bildungen; die Verknöcherung erscheint, wo sich die Muskeln vom Thorax trennen, um zum Achselhöhlengebiet zu ziehen.

Die breiten Rückenmuskeln sind fast vollkommen verknöchert nach links, sie sind es jedoch minder vollkommen rechts. Auf beiden Seiten aber enden sie an der Aussenseite mit einem knöchernen Kamm, der dicht am Skelett anliegt; während dieser Kamm an der linken Seite abwärts verläuft, bis er sich an den Kamm des Darmbeines ansetzt, unterbricht er sich rechts in der Höhe der zehnten Rippe.

Die Dornfortsätze sind deutlich fühlbar und regelmässig. Leichte linksseitige Dorsalkoliose.



Die linksseitigen langen Rückenmuskeln erscheinen im Traktus, der sich unterhalb des Dornfortsatzes des elften Dorsalwirbels befindet, unverändert; in der Höhe des elften Dorsalwirbels werden sie teilweise in die obenbeschriebene Knochenplatte eingeschossen.

Rechts, in der Höhe des Dornfortsatzes des ersten Lumbalwirbels, bemerkt man in den Muskeln eine grosse knöcherne Platte eingebettet, die in der Ausdehnung von 4 cm gegen die Aussenseite dahinzieht, 2 cm über dem Darmbeinkamm aufhört, und samt der Muskelmasse beweglich ist. An der Aussenseite endet die Sakrolumbalmasse nach unten mit einer knöchernen Verdickung, die sich mit dem Darmbeine vereinigt.

Linksseitig in Übereinstimmung des Randes der Knochenplatte, welche die breiten Muskeln ersetzt, fällt eine lineare, von oben nach unten und von hinten nach vorn schräg ziehende, etwa 2 cm lange Narbe auf, die teilweise mit dem darunterliegenden Knochengewebe angewachsen ist[1]).

Die Schulterblätter haften an der obenbeschriebenen Knochenplatte; man kann deren Winkel und den inneren Rand verfolgen; rechtsseitig gelingt das leichter.

Die M. infraspinati sind der Sitz knöchener Bildungen, die rechtsseitig ausgedehnter vorkommen.

Rechtsseitiges oberes Glied. — Der Arm haftet in Adduktionslage und in vertikaler Richtung; vom unteren Ende des Ellbogens bis an die Brustwand, in der ausgedehntesten passiven Abduktion, besteht der Zwischenraum von drei Finger Breite.

Der M. deltoides ist — die Stelle seinem Ansatze entsprechend ausgenommen, wo seine Sehne sich in eine knöcherne Masse fortsetzt, die sich mit dem Humerus vereint — frei.

Im M. biceps fühlt man in grosser Ausdehnung Knochenkerne, von denen einige in Stabform mit dem Muskel beweglich sind; stark verknöchert sind die Sehnen des M. pectoralis und des M. latissimus dorsi.

Man bemerkt ausgedehnte knöcherne Knoten im M. triceps eingelagert, die sich mit dem Humerus vereinigen.

Die sowohl aktiven als passiven Flexionsbewegungen des Vorderarm sind von einer Weite von 170° bis zu einer Flexion von 120° ausführbar. Die Pro- und Supinationsbewegungen sind auch ausführbar.

Keine Unregelmässigkeit in dem Zustand der Muskeln, noch in der Form des Skeletts des Vorderarms und der Hand; man bemerkt nur, dass die rechte Hand grösser als die linke ist.

Linksseitiges oberes Glied. — Der M. deltoides ist vollkommen frei.

Verknöchert sind die Sehnen des M. pectoralis und des M. latissimus dorsi.

[1]) Die Radiographie zeigt, dass an der Stelle dieser Narbe eine Hyperostose (wahrscheinlich Kallus luxurians) der achten Rippe entspricht.


Digitized by Google

Der Arm befindet sich in vertikaler Lage adduziert und innenwärts gedreht. Die Entfernung des Ellbogens vom Thorax in ausgedehntester passiver Abduktion beträgt die Breite von zwei Fingern.

Im Schultergelenk sind nur sehr beschränkte Bewegungen möglich.

Die M. biceps und triceps scheinen frei von Verknöcherungen zu sein.

Die untere Epiphyse des Humerus innen und vorn geht direkt in eine unregelmässig gestaltete Masse über, die sich nach unten ausdehnt und umfasst bzw. verdeckt das Gelenk vollständig; auswärts und nach hinten sind dagegen Epikondylus und Olekranon von normaler Form und normalen Verhältnissen zu konstatieren.

Der Vorderarm ist um einen Winkel von 100° steif flektiert. Wegen der Steifheit und Haltung des Humerus wird der Vorderarm in Berührung mit der vorderen abdominalen Wand erhalten, so dass das Handgelenk passiverweise nicht über 10 cm davon entfernt werden kann.

Der Radius bietet an der dorsalen Oberfläche und am inneren Rand Unebenheiten und Kämme von unregelmässiger Form und verschiedener Ausdehnung; die Ulna erscheint normal, ist nur an der unteren Epiphyse leicht verdickt.

Die Pro- und Supinationsbewegungen sind wohl möglich, jedoch sehr beschränkt.

Abdomen. — Die Muskeln der vorderen abdominalen Wand sind frei von Verknöcherungen.

Im Gebiet der Symphysis sacro-iliaca bemerkt man zwei knöcherne Geschwülste von je etwa 1 cm Durchmesser, die teilweise in horizontaler Richtung miteinander verbunden sind.

Rechtsseitiges unteres Glied. — Die Weichteile, welche das Gelenk Coxo-femoralis umgeben, sind der Sitz vielfacher Verknöcherungen; der Trochanter majus erscheint vergrössert und ziemlich verunstaltet. Die Abduktions- und Flexionsbewegungen des Schenkels sind beschränkt, die Rotationsbewegungen ziemlich ausgedehnt.

In dem unteren inneren Teil des M. gluteus major fühlt man eine starke knöcherne Spange, die quer von aussen nach innen und von oben nach unten angelegt und mit den muskulären Massen verschiebbar ist.

Der innere Kamm der Tibia zeigt gegen das oberere Ende auf einer Strecke von 2 cm eine unregelmässige leicht erkennbare knöcherne Geschwulst, welche gegen die hintere Oberfläche fortzieht.

Die Kniebewegungen sind frei.

Die grosse Zehe ist abnorm kurz; sie besteht aus einer einzigen Phalanx. Frei ist das Metatarsophalangealgelenk; verunstaltet durch Verdickung, besonders nach innen, ist der Kopf des Os metatarsi I.

Linksseitiges unteres Glied. — Das Verhalten des Gelenks Coxo-femoralis ist das gleiche wie bei dem rechtsseitig beschriebenen. Im unteren Teil des M. gluteus major bemerkt man, wie an der rechten Seite, bewegliche knöcherne Spangen, deren Umfang jedoch kleiner ist.

Die Flexionsbewegungen des Schenkels auf dem Becken sind bis zu einem Winkel von 150° ausführbar; überaus beschränkt sind die Rotations- und die Abduktionsbewegungen.

Im Gebiet des oberen Teiles der Tibia hat man den gleichen Befund, welcher rechtsseitig beobachtet wurde.

Die Kniebewegungen sind vollkommen frei.

Die grosse Zehe des linken Fusses ist kleiner als die des rechten; sie bietet die gleichen morphologischen Charaktere dar.

Untersuchung des Nervensystems. — Patientin zeigt sich im allgemeinen apatisch, sie antwortet auf die an sie gerichtete Fragen nicht gern; ihre Antworten erweisen sich jedoch verständig und die Aussprache ist normal.

Die Sehnen und Hautreflexe sind im allgemeinen normal. Der Patellarreflex ist linksseitig deutlicher. Der Plantarreflex ist, besonders linksseitig, etwas schwach.

Die Empfindlichkeit für Berührung, Schmerz und Temperatur ist normal. In den von Verknöcherung freien Muskeln ist die elektrische, faradische und galvanische Erregbarkeit normal erhalten.

Untersuchung des Harnes. — Der Harn war in Anbetracht der täglichen Menge, der physischen Charaktere und der chemischen Beschaffenheit stets normal.

Die Radiographien[1]) sind beweisführend genug, als das eine ausführliche Erläuterung nötig wäre; jedoch verdienen einige Einzelheiten eine besondere Erwägung.

Ausser des genaueren Befundes des Strukturfehlers der grossen Zehen, den man bereits bei der einfachen, direkten Untersuchung beweisen konnte, finden wir einen gleichen Entwickelungsfehler an den kleinen Zehen beider Füsse, deren zwei letzten Phalangen in einer einzigen verschmolzen erscheinen; man bemerkt überdies das Vorhandensein einer Zahnzyste im Gebiet des Medianteiles des Unterkiefers, die augenscheinlich von einem überzähligen Keim herrührt und von der man sonst keine Spur hätte bemerken können.

---

[1]) Die Radiographien wurden von Herrn Prof. A. Busi in der Anstalt der Kgl. medizinischen Klinik von Bologna ausgeführt.


Digitized by Google

Durch die Radiographie ist es möglich, mit Genauigkeit die Gegenwart von im Muskelgefüge vollkommen isolierte, knöcherne Kerne, nebst an der Oberfläche des Skeletts anhaftende Muskel-, Sehnen- und Bänderverknöcherungen und echte Exostosen zu konstatieren.

Da die Gegenwart von Exostosen überhaupt mit den Ansatzstellen der Muskeln oder der Bänder übereinstimmt, so kann man das Vorhandensein von Muskel- und Sehnenverknöcherungen, die mit dem Skelett verwachsen, als Zwischenbefund ansehen.

Der einfache Beweis dieser zusammentretenden Tatsachen, welche uns die Radiographien deutlich vorstellen, bringt uns den Gedanken nahe, dass Virchow mit Recht, in ätiologischem Sinn, die Myositis assificans mit den multiplen Osteomen in Annäherung brachte.

Die meisten Forscher, die sich mit diesem Gegenstand beschäftigten, bestreben sich den Anschauungen Virchows entgegenzutreten, als wenn letztere mit den Untersuchungen nicht übereinstimmend gefunden wären, die, von Münchmeyer[1]) an, die verschiedene Phasen der Myositis ossificans illustriert haben.

Zwar gebraucht Virchow im allgemeinen das Wort „Osteoma"; er verbindet aber notwendigerweise nicht mit dieser Benennung den Begriff von Geschwulst in dem Sinne, den wir gewöhnt sind ihm beizulegen; oft sucht er vielmehr die Ursache in erregenden oder entzündlichen Erscheinungen und spricht von heteroplastischen Osteomen und von ossifizierenden Diathesen[2]).

Es ist andererseits bekannt, dass in den multiplen Osteomen, oder Exostosen, Phänomene vorkommen können, in klinischer Beziehung denjenigen ähnlich, die man im sogenannten entzündlichen Stadium der Myositis ossificans progressiva bemerkt; somit in dem von mir beschriebenen Falle[3]) waren im Verein mit der Entwickelung von Exostosen heftige Schmerzen, von Fieber begleitet, eingetreten.

Heutzutage aber wäre man nicht mehr imstande, Virchow über die angegebenen Ansichten hinaus zu folgen, wenn er die Myositis ossificans progressiva als eine vorgerücktere Stufe der multiplen Osteomen ansieht [Exostosis luxurians[4])], denn eine lange Reihe Untersuchungen beweisen nunmehr die Möglichkeit einer Entwickelung der Verknöcherung im Muskelgefüge ohne Mitbeteiligung des Skeletts.

Die Entwickelung der Myositis ossificans progressiva soll im Verhältnis ihrer drei Stadien untersucht werden, so wie sie zuerst Münchmeyer[5]) angegeben hatte: Die Periode der entzündlichen Schwellung, die Periode der fibrösen Induration und die Periode der Verknöcherung.

Daß infolge von Nahrungsveränderungen — seien dieselben direkt oder infolge reizenden bzw. entzündlichen Phänomenen veranlasst — heteroplastische Knochenbildung entstehen kann, ist durch eine reichhaltige Literatur bewiesen. Man kann behaupten, dass überall wo einst Kalkdegenerationen beschrieben wurden, die hystologische Untersuchung fast immer das Vorhandensein von echtem Knochengewebe konstatiert hat, und die Tatsache fand die offenbarste exsperimentelle Bestätigung, seitdem Sacerdotti und ich, als die ersten, bewiesen, dass man fast konstant Knochen- und Knochenmarkbildung in der Niere des Kaninchens erlangen kann, wenn man die Unterbindung der Nierengefässe ausführt[6]).

Es wäre also überflüssig, sich auf diesen Punkt weiter aufzuhalten; es ist jedoch natürlich hervorzuheben, dass, wenn die Bedeutung der Verknöcherung, wie man meiner Meinung nach zugeben muss, eben diese ist, nicht mehr daran zu denken sei, das Phänomen selbst einem osteogenen „quid" des interstitiellen Bindegewebes zuzuschreiben.

---

[1]) Da es mir nicht möglich war, die Originalarbeit Münchmeyers zu erhalten, entnahm ich die einschlägigen Berichte von den verschiedenen Autoren, die sich auf ihn berufen.

[2]) R. Virchow: Pathologie des Tumeurs. (Übersetz. von P. Aronssohn, Paris 1871).

[3]) G. Frattin: Esostosi multiple. — Rivista Veneta di Scienze Mediche, 15 Luglio 1908.

[4]) R. Virchow: Über Myositis ossificans progressiva. — Berliner Klin. Woch. 1894. Nr. 32.

[5]) Zit. von E. Lexer: Das Studium der bindegewebigen Induration bei Myositis ossificans progressiva. Langenbecks Archiv. Bd. 50. Heft I.

[6]) C. Sacerdotti e G. Frattin: Sulla produzione eteroplastica dell' asso. Ricerche sperimentali. — Giornale della Accademia di Medicina di Torino. Vol. VII. Anno LXIV. fasc. 12. 1901, und Virchows Archiv. Bd. 168. 1902.

Digitized by Google

Es scheint statt dessen logischer anzunehmen, dass sowohl bei der Myositis ossificans progressiva, als auch in der Myositis ossificans circumscripta, das Trauma, oder das entzündliche Element, oder irgendeine andere störende Ursache auf die Veränderung der Gewebsernährung ihren Einfluss hauptsächlich ausübe; damit wird der Boden zu einer nachfolgenden Verknöcherung bereitet, welche mehr oder minder ausgedehnt, je nach der Weite des ursprünglichen Herdes, mehr oder minder andauernd, sowohl in Anbetracht des Umfanges, als auch im Verhältnis zu dem minderen oder grösseren Reaktionsgrad des umliegenden Gewebes sein wird.

In der Tat, wenn der in einigen Fällen von Myositis ossificans circumscripta gebildete Knochen einen solchen anhaltenden Charakter annehmen konnte, dass der Chirurg zu einem Eingriff veranlasst wurde, so kann bisweilen, wie in den von Nadler[1]) beschriebenen und angeführten Fällen, der Knochenkern spontan und vollkommen verschwinden. Wahrscheinlich ist die Heilung im Falle Aizners[2]) nicht anders zu verstehen, obschon der Verfasser sie dem Gebrauch von Fibrolisin zuschreibt; besonders wenn man der gänzlich negativen Erfolge Rechnung trägt, die Lexer[3]) durch eine längere Behandlung mit Fibrolisin in einem Fall von Myositis ossificans progressiva erzielte.

Ich könnte nicht die Meinung einiger Forscher teilen, nach denen die Myositis ossificans circumscripta in pathogenetischem Sinne von der Myositis ossificans progressiva unterschieden werden soll. In der Myositis ossificans circumscripta kann man zweifelsohne öfter und leichter die traumatischen Ursachen beweisen; auch diese Form kann jedoch spontan auftreten, und in ihrer Art wie ihrem Verlauf unterscheidet sie sich nicht von den einzelnen Herden der Myositis ossificans progressiva[4]). Auch in der Myositis ossificans progressiva fehlen nicht die Beispiele von spontan lokalem Zurückgang; das Fortschreiten der Erkrankung besteht nicht so sehr in einer echten Ausbreitung des Prozesses, als wie in einer Vervielfältigung von ursprünglichen Herden. Folglich würde die von einigen Autoren gebrauchte Benennung „Myositis ossificans multipla" genauer sein.

Viel eher möchte man statt dessen in einem gewissen Sinn einen Unterschied zwischen der traumatischen Form und derjenigen, die wir idiopatisch oder spontan nennen können, annehmen. In ersterer schliesst die eventuelle Ähnlichkeit jeder anderen kontrollierbaren Bedingung nicht aus, daß das Trauma in der Tat auf verschiedene Weise für jeden Fall seinen Einfluss ausgeübt habe, und zwar, einerseits wegen der plötzlichen Verhältnisse zwischen dem schadenbringenden Mittel und dem beschädigten Körperteil, andererseits wegen morphologischer, phisiologischer oder funktioneller Umstände des betroffenen Gebietes; und somit — ohne nach prädisponierenden Ursachen zu suchen — können wir uns von dem Vorkommen der Verknöcherung in dem einen Fall, von dem Ausbleiben derselben in dem anderen Fall Rechenschaft geben. Ich bestehe auf diese Deutung des individuellen Elementes, denn es scheint mir nicht ebenso überzeugend, den von Verknöcherungen traumatischer Natur befallenen Subjekten eine Prädisposition zu einer abnormen Knochenbildung anzuerkennen, wie Frangenheim[5]) es tut. Dies wäre von der Tatsache bestritten, dass bei Individuen, denen bereits die Myositis ossificans progressiva anhaftet, und die deshalb in dieser Richtung am meisten dazu angelegt zu halten wären, verschiedene Verletzungen regelmässig ohne Spur von abnormer Verknöcherung heilten — normale Heilung der Wunde des M. cucullaris im Falle Stempels[6]); regelmässige Heilung

---

[1]) R. Nadler: Myositis ossificans traumatica mit spontanem Zurückgang. — Deutsche Zeitschr. für Chirurgie. Bd. 74.

[2]) J. Aizner: Zur Heilung der Myositis ossificans traumatica durch Fibrolysin. Münch. med. Woch. 1909. Nr. 15.

[3]) E. Lexer: Demonstrationen auf der Naturforschergesellschaft in Königsberg 1910.

[4]) R. Itzerott: Beiträge zur sogenannten Myositis ossificans. Inaugural-Dissertation. Leipzig 1903.

[5]) P. Frangenheim: Über die Beziehungen zwischen der Myositis ossificans und dem Kallus bei Frakturen. Langenbecks Archiv. Bd. 80. Heft II. 1906.

[6]) W. Stempel: Die sogenannte Myositis ossificans progressiva. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Bd. III.

Digitized by Google

einer Fraktur im Falle Sympsons[1]) —; während in den meisten bekannten Fällen von Myositis ossificans traumatica diese an der schadhaften Stelle begrenzt bleibt, ohne dass irgendeine Angabe die Veranlassung gegeben hätte, an eine derartige allgemeine Prädisposition zu denken. Die Voraussetzung einer eventuellen traumatischen Ablösung und nachfolgender Transplanation von Periostätücken in den Muskeln, welche Voraussetzung übrigens sogar als Ursache der Myositis ossificans progressiva selbst angesehen wurde[2]), ist nunmehr meines Erachtens — ganz spezielle Fälle vielleicht ausgenommen, welche einige sperimentelle[3]) Untersuchungen zulässig erscheinen lassen — „in das Bereich der Fabel“[4]) zu setzen; auch dürfte keine bedeutendere allgemeine Wichtigkeit der von Ewald[5]) angegebenen Ausstreuung von Synovia beigemessen werden.

Aus den obenberichteten Umständen erhellt, daß es sich nicht so sehr darum handelt, warum die Phänomologie der Myositis ossificans mit der Erzeugung von Knochen ende, zu erklären, als wie die Bedingungen zu bestimmen, die imstande sind, ausser jeder beweisbaren Ursache, in den Bindegeweben lokomotorischen Systems und besonders im intramuskulären Bindegewebe das Auftreten der Veränderungen hervorzubringen, welche die erste Periode der Myositis ossificans, nicht traumatica, sowohl die circumscripta als auch die multipla, charakterisieren.

Wenn auch im allgemeinen viel vom „entzündlichen Stadium“ die Rede ist, so sind die Meinungen der Autoren nicht über die Natur des pathologisch-anatomischen Verlaufs dieser Periode übereinstimmend. Stempel[6]), der sie in günstigen Verhältnissen studieren konnte, ist der Meinung, dass der Prozess hämorrhagischer Natur sei, während die leukozytäre Infiltration eine sekundäre Erscheinung sein dürfte; es scheint mir also viel genauer, weil viel umfangreicher, wenn einfach die Rede von reizbarem Stadium ist.

Kurz, es würde sich also um ein besonderes Gewebe handeln, das auf Grund der umfassenden Beobachtungen verschiedener Autoren sich mit dem neugebildeten Bindegewebe embryonalen Charakters identifizieren könnte, das Sacerdotti und ich in den Nieren der Kaninchen konstatierten, in welchen sich auf sperimentellen Weg Verknöcherungsprozesse gebildet hatten.

In unseren Versuchen verdanken wir die Ursache verschiedener Veränderungen des Gewebes, die zu Verknöcherungen führten, wesentlich den starken Nahrungsstörungen des Organs, welche von der Unterbindung der Nierengefässe abhängig sind; aber welchen Faktoren werden wir das Vorkommen gleicher Phänomene in der spontanen Myositis ossificans zuschreiben?

Wir haben den Gedanken ausgeschaltet, dass es sich um eigentliche Geschwülste handle; die Untersuchung der vorhergehenden Beobachtungen erlauben uns nicht in den Fällen von Myositis ossificans progressiva dem Einfluss eventueller Traumen eine Wichtigkeit beizumessen. Die sogenannte Nerventheorie — obschon einige Autoren nachdrücklich für sie sprechen — ist zu Folgerungen allgemeiner Natur nicht geeignet. In unserem Fall fehlt jegliche positive Angabe, um die somatischen Befunde und die dem Nervensystem zuzuschreibende Phänomene in ursächlicher Verbindung zu setzen. Es wäre eher der Fall, an eine einfache Zufälligkeit zu denken, wenn man nicht geneigt wäre, einen Zusammenhang zwischen den zwei Gruppen der Phänomene in einer pathogenetischen Analogie zu suchen.

Tatsache ist es, dass man sie in den beschriebenen Fällen als beständig halten kann, und selbst in unserem Falle bestehen angeborene Missbildungen, die mit Sicherheit Entwicklungsfehlern zuzuschreiben sind.

Zum Schlusse, indem wir allen angegebenen Umständen Rechnung tragen, wäre ich eher geneigt, mich der Ansicht Stempels anzuschliessen, nach welchem die Ursache der Erkrankung

---

[1]) Zit. von F. Micheli: Sulla cosidetta miosite ossificante multipla progressiva. La Clinica Medica. 1902. Nr. 11.

[2]) L. Pinkus: Zeitschr. für Geburtsh. u. Gynäkologie. Bd. XXXI. Heft 2. 1895.

[3]) A. Berthier: Archives de Médecine expér. et d'Anat. pathol. Vol. VI. 1-94.

[4]) Berndt in Frangenheim, l. c.

[5]) Ewald: Ätiologie der Myositis ossificans traumatica. Zentralblatt für Chirurgie. Nr. 22. 1910.

[6]) l. c.

Digitized by Google

in einem Entwicklungsfehler des Mesenchima zu suchen wäre. Während es aber nach Stempel sich um den Vermögensverlust von seiten jener embryonalen Zellen handeln würde, sich teils in Bindegewebe und teils in Knorpel- und Knochengewebe zu differenzieren, so glaube ich, dass es sich eben um eine relative Unzulänglichkeit im Metabolismus der Gewebselemente handle, die von ursprünglicher, lokaler oder allgemeiner Entwicklungshemmung des Mesenchima herrührt; derart dass, sobald in einem gewissen Zeitpunkt das Gewebe mit den Forderungen des allgemeinen Zunehmens des Organismus nicht mehr Stich halten kann, sich ein Zustand mangelhafter Ernährung einstellen würde, klinischerweise sich in initiellen entzündlichen Phänomenen kundgebend, woraus dann die Atrophie und fibröse Retraktion und schliesslich die Verknöcherung erfolgen würde.

Das Vorkommen eines jungen, dem embryonalen gleichen, Gewebe, das sich im ersten Stadium des Prozesses zu bilden beginnt, herrscht auch im zweiten, d. h. fibrösen Verhärtungsstadium, wie Lexer[1]) wohl bewiesen hat. Nachdem sich unterdessen die für die Ablagerung von zirkulierenden Kalksalze günstige Nahrungs- und Blutumlaufsbedingungen gebildet haben, würde man in gleicher Weise zur Verknöcherung gelangen, wie es in unseren angegebenen Versuchen vorkam.

Vollzählige proximale Metakarpalepiphysen (Fall von infantilem Myxödem).

Von

Dr. A. Köhler-Wiesbaden.

(Hierzu eine Textfigur und Figuren a, b, c auf Tafel XXII.)

Als Verfasser vor etwa zwei Jahren mit einem bekannten Anatomen beim Suchen nach irgend welchen Vergleichsbildern alte Handröntgenogramme durchging und uns die Tafel XXIIa reproduzierte Platte in die Hände fiel, machte der Anatom mit Hinweis auf die vollzähligen proximalen Epiphysen der Metakarpen darauf aufmerksam, dass das ein recht seltener Befund sei. Die Eile der Durchsicht der vielen Platten gestattete uns nicht, in den Büchern nachzusehen, weshalb seinerzeit die betreffende Aufnahme gemacht worden war, und die Sache wurde deshalb nicht weiter verfolgt. Als mir vor kurzem die Platte wieder einmal vor Augen kam, schlug ich die betreffende Krankengeschichte nach und fand zu meiner Überraschung, dass das betreffende Röntgenogramm von einem Fall infantilen Myxödems herrührte. Erst jetzt wurde mir der Befund besonders wichtig, und bei weiterem Forschen stellte sich heraus, dass es sich röntgenologisch nicht nur um einen seltenen, sondern vielleicht um den in dieser Ausbildung einzigen Fall handelt, der bisher bekannt geworden ist.

Gleich von vornherein sei erwähnt, dass der betreffende Myxödemfall im übrigen nichts Bemerkenswertes bot, was von dem bekannten Krankheitsbilde abgewichen wäre. Das männliche Kind war zurzeit der Aufnahme 12 Jahre alt und die Knochenentwicklung entsprach, wie das Handröntgenogramm zeigt, der eines 3—4jährigen.

Von proximalen Epiphysen der Metakarpen überhaupt war bisher den Anatomen und den Röntgenologen im allgemeinen bekannt, dass normalerweise der II., III., IV. und V. Metakarpus nur distale, der I. Metakarpus nur einen proximalen Epiphysenkern besitze; ferner, dass nicht allzuselten am proximalen Ende des II. und V. Metakarpus und am distalen Ende des I. Metakarpus ein epiphysenkernähnliches Gebilde (Pseudoepiphyse) vorkommt.

Über das Vorkommen einer proximalen Epiphyse (bezw. Pseudoepiphyse) des III. und IV. Matakarpus, bez. aller fünf Metakarpen indessen drücken sich die anatomischen Lehrbücher und Arbeiten etwas unbestimmt aus, so dass man sich des Eindrucks nicht erwehren kann, es hat kein Anatom einen Fall gefunden, bei dem alle fünf proximalen Epiphysen deutlich vorhanden waren. Wie wir später sehen werden, dürfte es normalerweise auch kaum vor-

---

[1]) E. Lexer: Langenbecks Archiv, l. c.


Digitized by Google

kommen. Schwegel(1) sagt: „Die meisten Anatomen nehmen für die Metakarpi bloss distale . . . . . Epiphysen an.“ Vesal(2) und Albinus sind fast die einzigen, welche den Metakarpi auch proximale Epiphysen zuschreiben. „Ich habe an den Metakarpi sowohl distale als proximale Epiphysen beobachtet; der einzige Unterschied zwischen den proximalen und distalen Epiphysen besteht darin, dass erstere viel schwächer sind als letztere und erstere auch früher mit den Diaphysen verwachsen als letztere“. W. Gruber(3) hat persistierende karpale Epiphysen, welche die ganzen Basalstücke des zweiten bis fünften Mittelhandknochens repräsentiert hätten, nicht gefunden, wohl aber Teile solcher, entweder als Epiphysen oder als besondere artikulierende „Ossikula“. Es handelt sich hierbei demnach nicht um eigentliche Epiphysen, sondern um überzählige Karpalia (Styloid, Parastyloid usw.). Bei Henle(4) heisst es: „Die vergleichende Anatomie erweist, dass ursprünglich den Metakarpalknochen ein proximaler und distaler Epiphysenkern zukommt, von welchem beim Menschen jedoch einerseits der distale, andererseits der proximale allein zur Ausbildung kommt. Ausnahmsweise erhalten auch die vier medialen Mittelhandknochen einen bald mit der Diaphyse verschmelzenden proximalen Knochenkern und am Daumen ist ein rudimentärer distaler Epiphysenkern ganz gewöhnlich. Derselbe entsteht aber nicht gesondert, sondern wird von der Diaphyse aus pilzförmig in das Köpfchen hinein vorgetrieben“. Cruveilhier(5) sagt: „Im allgemeinen werden das proximale Ende der vier letzten Metakarpen und das distale Ende des ersten durch den Verknöcherungsprozess des Korpus versorgt. Indessen habe ich in gewissen Fällen einen besonderen Knochenkern für diese Enden gefunden“. Bei Gegenbauer(6) heisst es: „Am Metakarpale des Daumes erhält sich die proximale Epiphyse, an den vier übrigen nur die distale, während die proximale vom Mittelstück aus verknöchert. Die Kerne in den Epiphysen beginnen vom dritten Jahre an aufzutreten. Die Verschiedenheit dieses Verhaltens der Epiphysen gab Anlass, das Metakarpale des Daumens als eine erste Phalange zu deuten. Das Verhalten zur Muskulatur, sowie das Bestehen doppelter Epiphysen bei Säugetieren, die beim Menschen wiederkehren, entzieht jener Annahme die Begründung. — Seltener als die Spuren eines distalen Epiphysenkernes am ersten Metakarpale kommt am zweiten Metakarpale ein proximaler Epiphysenkern vor. Wir haben also auch für diese Knochen kein von vornherein von den langen Röhrenknochen verschiedenes Verhalten anzunehmen, sondern eine selbständige Verknöcherung beider Epiphysen. Dieses z. B. bei den Cetaceen (Walen) noch bestehende indifferentere Verhalten der Metakarpalia macht aber einer Differenzierung Platz, indem am Metakarpale des Daumens der distale, an den übrigen Metakarpalien der proximale Epiphysenkern in der Regel nicht mehr zur Ausbildung kommt und die Epiphyse von der Diaphyse aus ossifiziert. Das Schwinden dieses Epiphysenkernes geht Hand in Hand mit dem Wachstume der betreffenden Knochen, wie die rudimentären Epiphysenkerne lehren, die mit der knöchernen Diaphyse in Verbindung stehen. Die Stelle des Epiphysenkerns wird von der Diaphysenverknöcherung erreicht, bevor er zur selbständigen Ausbildung gelangt und kommt fernerhin gar nicht mehr zur Anlage. Durch die Ossifikation der proximalen Enden der zweiten bis fünften Metakarpalien von der Diaphyse aus wird den Knochen schon frühzeitig eine grössere Festigkeit zuteil, durch welche sie dem Gegendruck des Daumens besseren Widerstand zu leisten vermögen, als wenn sie noch proximale Epiphysen besässen. Allen Thomson: Journal of Anatomy and Physiology. Vol III.“ — Pfitzner(7): „— — — — — die von mir als Pseudoepiphysen bezeichneten Bildungen, die man fälschlich als rückgebildete und früh verschmelzende echte Epiphysen deutet: jene angeblichen zweiten Epiphysen der Metakarpalia (resp. Metatarsalia) und Phalangen, die proximale am Metakarpale (Metatarsale) II—V, die distale am Metakarpale (Metatarsale) I und an den Grund und Mittelphalangen.“ Hasselwander(8) erwähnt auf Grund seiner Röntgenuntersuchungen des Fusses: „Wenn auch nicht so klar und regelmässig wie an der Köpfchenepiphyse des Metatarsus I fand sich . . . . . an der Basalepiphyse des Metatarsus II oder III zuweilen die Andeutung von Pseudoepiphysen . . . . . . Selbständige Epiphysenkerne aber wurden weder

Digitized by Google

am Köpfchen des Metatarsus I noch an den Basen der übrigen Metatarsalia beobachtet, im Gegensatz zu Schwegels . . . Angaben." Bei Lambertz (9) heisst es: „Hinsichtlich der Epiphysenkerne . . . . stimmen die Röhrenknochen der Hand und des Fusses mit denjenigen anderer Säugetiere überein, bieten jedoch zuweilen Abweichungen von der Regel, da an den Phalangen und dem Metakarpale und Metatarsale I auch distale, an den übrigen Knochen auch proximale Kerne vorkommen. So beobachtete ich bei einem dreijährigen Knaben am Metakarpale II und bei einem elfjährigen Knaben in genauer Übereinstimmung an rechter und linker Körperseite am Metakarpale und Metatarsale I, sowie an der Mittelphalange des fünften Fingers je einen proximalen und distalen Epiphysenkern. Die Vorbedingung für das Auftreten solcher regelwidriger Ossifikationszentren ist, dass die knöcherne Diaphyse bis zur Zeit, in welcher die entsprechenden Kerne entstehen können, noch ein genügend grosses knorpliges Endstück hat bestehen lassen, doch mag der Vorgang noch eine tiefere phylogenetische Begründung haben, da das verschiedenartige Wachstum der Röhrenknochen, wie aus den Darlegungen über die langen Röhrenknochen hervorgeht, als erworben anzusehen ist, und bei niederen Säugetieren noch zwei Epiphysenkerne die Regel sind."

Behrendsen(10) fand auf mehreren seiner (Röntgen)Bilder eine ganz deutliche Einkerbung am proximalen Ende nicht nur des Metakarpus II sondern auch des Metakarpus V, wodurch ein ovaler, der Diaphyse dicht anliegender Kern sich abgrenzen liess; für die Metakarpi III und IV liess sich dies nicht mit voller Sicherheit erkennen. Ranke(11) sagt, die Behauptung Schwegels, (er habe an den Metakarpalknochen sowohl proximale als distale Epiphysen beobachtet) werde durch seine Radiogramme nicht bestätigt. Grashey(12) bringt in seinem Atlas eine sonst normale Hand mit „Pseudoepiphysen" am Kapitulum des Metakarpale I und an der Basis der Metakarpalia II und V. Michaelis(13) bildet beiderseitige basale Epiphysen des Metakarpale II ab. Es handelte sich um einen zwölfjährigen Knaben. Die Entwicklung der Knochen entsprach dem Alter des Knaben. „An diesen Knochen findet sich am karpalen Ende eine deutliche Trennung zwischen dem Schaftteil und der Basis, die ganz den Eindruck vom Vorhandensein einer selbständigen Epiphyse macht . . . ." — L. Freund(14) reproduziert das Radiogramm der rechten Hand eines elfjährigen Knaben, das am proximalen Ende des Metakarpale II eine Pseudoepiphyse aufweist. „Das Ganze macht auf den ersten Blick den Eindruck einer abnormalen, proximalen Metakarpalepiphyse, die bis auf die eben genannten Einschnitte mit der Diaphyse bereits verschmolzen ist, welche Einschnitte natürlich von einem mit Knorpel erfüllten Ring, der das proximale Metakarpalende umzieht, herrühren." Ausserdem war in Freunds Falle noch eine „Pseudoepiphyse" am distalen Ende der Mittelphalange des Daumens nachzuweisen. —

Damit dürfte alles aus der Literatur, die sich mit der normalen Anatomie der Hand befasst, zusammengetragen sein, soweit es für unser Thema in Betracht kommt. Es lässt sich folgendermassen zusammenfassen: Es scheint nicht, dass jemand Epiphysen resp. epiphysenähnliche Gebilde an sämtlichen proximalen Metakarpalenden zugleich sicher gesehen hat. Am häufigsten wurden solche am II., oder am II. und V. beobachtet, wobei meist auch am distalen Ende des I. Metakarpus eine gleiche Erscheinung sich zeigte.

Verfassers hier in Betracht kommendes Röntgenbild wurde, wie eingangs erwähnt, bei einem Fall von infantilem Myxödem erhoben. Sehen wir uns nun um, wo in der Beschreibung pathologischer Fälle von ähnlichen Befunden die Rede ist. Da finden wir sehr wenig:

Busi(15) bringt 3 Fälle von Myxödem mit Röntgenbildern, die aber keine Andeutung der fraglichen Erscheinung aufweisen.

v. Wyss(16) begegnete in einigen Fällen am Metakarpale I ausser dem normalen Epiphysenkern Andeutungen einer Epiphysenlinie am distalen Ende. In der grossangelegten Monographie Birchers(17) über das Kretinenskelett sucht man aber unter den vielen Handaufnahmen vergeblich nach einer „Pseudoepiphyse" oder ähnlichem. — Siegert(18) sagt bei

Digitized by Google

Schilderung der typischen Skelettbefunde des Myxödems: „Die Metakarpen des II. bis V. Fingers zeigen die so häufige Anomalie des proximalen Teiles“ und beim Mongolismus betont er: „Beim Mongoloiden zeigt der Metakarpus des Index am medialen Ende häufig eine Art Knopfbildung mit ringförmiger Abschnürung, in geringerem Grade ausgebildet einen einseitigen Höcker . . . . . Wo sie, stets symmetrisch, auftritt, pflegt ihr parallel zu gehen eine analoge Veränderung an der Grundphalange des Daumens an deren distalem Ende. In einem Falle fand ich sie an allen 4 Metakarpen wie am Daumen. Als degeneratives Zeichen der Skelettbildung beim Idioten verdient diese Erscheinung besonderes Interesse.“

Bei Siegert also ist der einzige dem unseren ähnliche Befund in der Literatur erwähnt; ob in derselben vollkommenen Ausbildung, lässt sich nicht sicher feststellen, da die betr. Platte, laut privater Mitteilung Siegert's, sich kaum mehr wiederfinden lässt. Er spricht übrigens nur von „Knopfbildung mit ringförmiger Abschnürung, in geringerem Grade ausgebildet einen einseitigen Höcker.“ In Fig. 8a und 8b S. 641 seiner oben zitierten Arbeiten scheinen auch nur, soviel sich bei dem groben Reproduktionsverfahren beurteilen lässt, kleine Knöpfchen an den proximalen Enden der Metakarpen vorhanden zu sein. In der übrigen Myxödemliteratur kann Verfasser keinen ähnlichen Fall finden, und Siegert, wohl der beste Kenner der Myxödem- und Mongolismus-Literatur, teilt mit, dass ausführlich niemand darüber gearbeitet hat.

Abgesehen also von Siegerts einem Falle von Mongolismus, der nur mit einem Satze erwähnt, dessen Röntgenogramm aber nicht publiziert und zurzeit nicht ohne weiteres wiedergefunden werden kann, dürfte Verfassers Fall bisher der einzige dieser Art sein; dieser Art, insofern sämtliche distale Metakarpalenden nicht nur epiphysenartige Gebilde zeigen, sondern diese in einer Ausbildung, die sie (im Röntgenogramme!) von echten Epiphysen nicht im geringsten unterscheiden lässt. Leicht möglich ist allerdings, dass ein gleiches Röntgenbild ungeachtet und ungewürdigt in der Plattensammlung manches Krankenhauses oder Röntgenologen ruht, wie ja auch beim Verfasser der betr. Befund jahrelang ungewürdigt sein Dasein geführt hat.

Fassen wir die letzten drei Absätze zusammen, so lässt sich also sagen: Das beim Menschen normalerweise anscheinend niemals vorkommende Auftreten epiphysenartiger Gebilde am proximalen Ende sämtlicher Metakarpen zugleich kann bei Fällen pathologischen Knochenwachstums und zwar bei Mongolismus und Myxödem zuweilen, wenn auch nicht immer, beobachtet werden.

Die nächstliegende Frage ist natürlich: welches ist die Ursache für diese auffallende Erscheinung? Gibt es irgendwo ein Analogon dazu? Wenn ja, welche Beziehungen zwischen beiden lassen sich auffinden?

Wie bereits oben bei Gegenbauers Ausführungen bemerkt ist, kommen in der Säugetierreihe bei den Walen allgemein proximale Metakarpalepiphysen vor. Ausführlich und zusammenfassend nun haben über diese Fragen Kükenthal(19) und ferner Ludwig Freund(19) gearbeitet. Ersterer schrieb über die Anpassung von Säugetieren an das Leben im Wasser: „Wale, Sirenen und Robben sind im Kampfe ums Dasein ins Wasser gedrängt worden, und zwar haben alle Wassersäuger eine um so fischähnlichere Form gewonnen, je länger und ausschliesslicher sie sich dem Wasserleben angepasst haben. Bei den Landsäugetieren haben die einzelnen Teile der Vorderextremität verschiede Funktionen, denen sie angepasst sind, diese Teile sind demnach nicht gleichartig gebaut, jeder ist vielmehr seiner bestimmten Funktion angepasst. Indem nun die Vorderextremität mehr und mehr zur Schwimmflosse wird, verändert sich der hohe Differenzierungsgrad der einzelnen Teile, die Funktionen derselben sind mehr gleichartige, und die Folge davon wird sein, dass Skelett wie Muskulatur davon beeinflusst werden. In der Tat sehen wir, wie die einzelnen Skeletteile der Hand in der Reihe der Wassersäuger gleichartiger werden, zugleich beginnt eine allmähliche Reduktion der Gelenke, welche diese Teile verbinden, einzutreten. Es sind also auf rein mechanischen Ursachen be-

Digitized by Google

ruhende Umwandlungen, welche die Vorderextremität bei ihrer Umbildung zur Flosse durchzumachen hat. Ähnliche Ursachen sind es, welche es vorteilhaft erscheinen lassen, die langen Fingerknochen etwas biegsamer zu gestalten. Auf welche Weise geschieht dies nun?

Wie allgemein bekannt, erfolgt die Verknöcherung der Fingerteile derart, dass ein jedes Skelettelement knorpelig präformiert wird und nun in demselben in der Mitte ein Knochenkern, die Diaphyse, auftritt. Das eine knorpelige Ende verknöchert nun von dieser Diaphyse aus, das andere, die Epiphyse, erhält einen eigenen Knochenkern, der sich erst später mit der Diaphyse verbindet. Um nun biegsamere Elemente herzustellen, erfolgt in der Tat bei den Wassersäugern eine unvollständige Verknöcherung, es tritt eine Verlangsamung dieses Prozesses ein. Diese verlangsamte Verknöcherung zeigt sich zunächst in einer Verkleinerung der Diaphyse und Vergrösserung der Epiphyse, welch letztere sich unvollständig oder gar nicht mit ersterer verbindet. Dafür gibt es eine ganze Reihe von Beispielen bei Wassersäugern. Zugleich tritt aber auch eine Verlangsamung der Verknöcherung an dem anderen Ende des Knochens auf, die Bildung der Diaphyse ist bereits zu einem gewissen Abschluss gekommen, während dieses Ende noch immer knorpelig verbleibt, endlich wird in ihm ein eigener Knochenkern auftreten, es kommt zur Bildung der doppelten Epiphysen. Diese doppelten Epiphysen sehen wir angedeutet an den Mittelhandknochen vom Schnabeltier, weiter vorgeschritten an den Händen von Robben und Sirenen und voll entwickelt bei den Bartenwalen und Zahnwalen.

Dass wir es in der Tat mit einer Anpassungserscheinung ans Wasserleben zu tun haben, zeigt die Tatsache, dass nur Wassersäugern doppelte Epiphysen zukommen". Bei den Walen und Bartenwalen besteht nun ausserdem Hyperphalangie, die Kükenthal aus dem Prozess der doppelten Epiphysenbildung erklärt, „durch die immer zunehmende Gleichartigkeit der einzelnen Teile und die Verlangsamung der Verknöcherung haben die Epiphysen gleiche Grösse wie die Diaphysen erhalten, sie sind zu gleichwertigen Stücken geworden."

Es mussten hier grössere Abschnitte wörtlich wiedergegeben werden, weil in zu abgekürzter Form manches dem Mediziner vielleicht unverständlich gewesen wäre.

Ludwig Freund (20) hatte Gelegenheit, mehrere Sirenen-(Dugong-)Flossen röntgenographisch zu studieren. Für unsere Zwecke wichtig ist dabei das eine Röntgenbild, das von einem ganz jungen Tiere herrührte, und das ich Taf. XXII, b nebst Skizze (nach Textfigur 3 Freunds) wiedergeben möchte. „Die Vorderextremitäten der Sirenen sind ebenso wie die der Waltiere zu Ruder- und Balanzie rorganen umgewandelt worden ... Bemerkenswert sind die distalen Enden der Unterarmknochen. Es kommen hier mächtige Epiphysen zur Ausbildung, die erst sehr spät mit der Diaphyse verschmelzen, was ja bei der allgemeinen Ossifikationsverlangsamung, die bei den Sirenen zur Geltung gekommen ist, selbstverständlich erscheint ... Metakarpale I ist etwas mehr als halb so lang wie das folgende Metakarpale II, das überhaupt das längste und stärkste ist ... Die proximalen Epiphysen der Metakarpalien II—IV besitzen bereits deutliche Knochen kerne, die an Grösse ulnarwärts abnehmen. Auch beim Daumen finden wir eine ganz schwache Spur



Flosse einer jungen Sirene (Halicore dugong); nach der Zeichnung von Ludwig Freund. Wiedergabe des Originalbildes s. Fig. b, Tafel XXII dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

eines proximalen Epiphysenkernes[1]). Knochenkerne in der proximalen Epiphyse des Metakarpale V, sowie in den distalen Epiphysen aller Metakarpen sind noch nicht angelegt." Über Röntgenbilder weiter entwickelter Sirenen (vgl. c, Tafel XXII) bemerkt Freund ferner bez. der Phalangen: „Bei der Daumenphalanx vermissen wir jedwede Epiphyse. Die Grundphalanx der übrigen Finger hat beiderseits Epiphysen, an den Mittelphalangen werden bisher nur proximal solche, ebenso wie an den Endphalangen, beobachtet. Doch sind auch Spuren von distalen Epiphysenknochenkernen in beiden Fällen gefunden worden ..." (Endlich erwähnt Freund noch, dass auch bei den Phalangen Unregelmässigkeiten in der Ossifikation eine grosse Rolle spielen, es kommen Abweichungen in der Zahl der Phalangen, überzählige Phalangen, sogar Längsspaltung der Phalangen vor.)

Bevor ich schliesse, muss ich auf die Frage eingehen, ob in meinem Falle echte Epiphysen vorliegen könnten oder nur sehr weit ausgebildete rudimentäre oder Pseudoepiphysen, also solche, die in Verbindung mit der knöchernen Diaphyse sich entwickeln[2]). Man müsste meinen, solches wäre röntgenographisch leicht zu entscheiden; denn, ist zwischen der Diaphyse und dem fraglichen Epiphysenkernschatten ein vollständig durchlässiger Lichtstreifen, so kann hier kein knöcherner Verbindungszylinder vorhanden sein; das spräche dann für eine wirklich echte Epiphyse. In unserem Falle, wo die in Frage kommenden Epiphysenkerne schon ziemlich gross sind, decken sie in ihren Schatten sich zum Teil mit dem Ende der Diaphyse. Es könnte also jemand kommen und behaupten, die knöcherne Verbindung zwischen Diaphyse und Epiphyse sei doch vorhanden, sie sei nur wegen Schattenüberschneidungen nicht zu erkennen. Verfasser muss allerdings sagen, dass er nach seinen Erfahrungen und genauestem Studium der hier in Betracht kommenden Platte nichts von einem knöchernen Stiel entdecken kann. Nur beim II. Metakarpus ist daumenwärts zwischen Diaphyse und Epiphyse ein stecknadelkopfgrosses knöchernes Gebilde, es scheint aber ganz rund zu sein. Immerhin dürfen meiner Ansicht nach in dieser Frage, ob echte oder Pseudoepiphysen, die Röntgenologen nicht die endgültige Entscheidung fällen, sondern die Anatomen und das Mikroskop. Vielleicht aber besteht gar keine strenge Grenze überhaupt, sondern nur mehr oder weniger graduelle Unterschiede, wie ich aus anatomischen Arbeiten entnehmen zu können glaube. Ich zitiere nur eine Stelle aus der erwähnten Arbeit von Hasselwander: „Wenn auch meine histologischen Beobachtungen zeigen, dass die kernhaltigen und kernlosen Epiphysen durch die Intensität der Ossifikation sich scharf unterscheiden, so habe ich doch keine Veranlassung, eine scharfe Trennung dieser beiden Typen vorzunehmen, wie es Retterer tut auf Grund der Vaskularisationsverhältnisse, indem er die kernlosen Epiphysen, weil sie von der Diaphyse aus vaskularisiert werden, den kernhaltigen, selbständig vaskularisierten gegenüberstellt. Es weisen im Gegenteil gerade die feineren Vorgänge der Ossifikation darauf hin, dass Gegenbauer mit vollem Recht die Pseudoepiphysen als Zwischenform der kernhaltigen und kernlosen Epiphysen betrachtet, ... Dieses Vorhandensein einer Übergangsform zwischen kernlosen und Kernepiphysen legt den Gedanken nahe, dass wir bei der Einteilung in Epiphysen mit und ohne Kern keine prinzipiellen, sondern nur graduelle Unterschiede vor uns haben, und dass wir darin eine entwicklungsgeschichtliche Unterlage für die von Gegenbauer vertretene Meinung erblicken müssen, dass man ‚im Prinzip wohl für alle Röhrenknochen des Fusses (ausschliesslich der Endphalange) eine eigene Ossifikation für beide Epiphysen annehmen dürfe‘."

---

[1]) Der medizinische Leser, der gewohnt ist, nur menschliche Handröntgenogramme zu sehen, übersehe in der Figur nicht, dass der grosse abstehende Finger links nicht etwa der Daumen, sondern der V. Finger ist. (Dr. Köhler.)

[2]) „das enchondral vordringende Gewebe dränge nicht in geschlossener Front vor, wie unter normalen Umständen, sondern triebe einen isolierten Spross vorwärts, der an einen gewissen Punkt angekommen, sich von hier aus konzentrisch ausbreite und so eine sekundäre (nicht selbständige, sondern nur unvollständig abgegliederte) Epiphyse entstehen liesse." Pfitzner.

Digitized by Google

Wir sehen aus den bisherigen Ausführungen, dass der in Frage stehende Röntgenbefund des Myxödempatienten nicht irgendwelcher bedeutungsgeringe Zufallsbefund ist, sondern in vieler Hinsicht, normalanatomischer, vergleichend anatomischer und pathologisch anatomischer von grösster Wichtigkeit sein dürfte und möglicherweise eine Grundlage für weitere Studien in den betr. Gebieten abgeben kann. Es kämen da folgende Fragen vor allen in Betracht: Existieren vielleicht, bisher ungeachtet und ungewürdigt, in den Negativsammlungen der Röntgenologen und Krankenhäuser eine grössere Menge Fälle allgemeiner Wachstumsverzögerung mit genau dem gleichen Röntgenbefunde, wie ihn unsere Hand zeigt? Ist diese Ausbildung vollzähliger proximaler Epiphysen, die doch wohl doppelseitig vorhanden sein dürfte, immer auf beiden Seiten gleich hochgradig oder in verschiedener Vollkommenheit? Besteht bei solchen Patienten gleichzeitig der analoge Befund auch an den Füssen?[1])

Steht der Grad der mehr oder weniger vollkommenen Ausbildung dieser proximalen Epiphysen in irgendeiner Proportion zur klinischen Schwere des betr. Krankheitsfalles? Kommt die beschriebene Erscheinung nur bei Myxödem und Mongolismus vor? Ergibt sie vielleicht für die Osteogenese der kurzen Röhrenknochen neue Gesichtspunkte? Die dankbarsten Aufgaben aber erwachsen der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte: Es wurde oben erwähnt, dass die Ausbildung der proximalen Metakarpalepiphysen bei der Flosse der Wassersäugetiere im Sinne der Schaffung biegsamerer Elemente gedeutet wird. Es wäre nun die Frage zu entscheiden: Wird diese Annahme (eine solche ist es doch zunächst nur) durch das Vorkommen bei Myxödem und Mongolismus irgendwie erhärtet? Wie will man bei letzteren Affektionen die Notwendigkeit einer größeren Biegsamkeit der Mittelhand begründen? oder kurz: Worin ist die Endursache für die Ähnlichkeit der Wassersäugerflosse und der Hand der Myxödem- und Mongolismuskranken in dem fraglichen Punkte zu suchen? Eine weitere Anregung dürfte die Erscheinung ferner für die Zoologen dahin sein, noch mehr als bisher mit dem bequemen Mittel der Röntgenstrahlen zu suchen, ob in der Tierreihe wirklich nur bei den Wassersäugern die proximalen Metakarpalepiphysen vollzählig vorkommen, oder ob auch noch andere diesen vielleicht ganz fernstehende Gruppen gleiche Ossifikationsverhältnisse zeigen.

Erklärung der Tafelabbildungen.

Fig. a, Tafel XXII: Hand des Pat. mit infantilem Myxödem und vollzähligen proximalen Metakarpalepiphysen.

Fig. b, Tafel XXII: Flosse einer jungen Sirene (Bild von Ludwig Freund aus der Arbeit „Die Osteologie der Halikoreflosse“, s Literatur unten) mit vollzähligen proximalen Metakarpalepiphysen.

Fig. c, Tafel XXII: Flosse einer jungen Sirene mit etwas vorgeschrittener Ossifikation (Ludwig Freund). Proximale Metakarpalepiphysen verschmolzen bis auf IV und V. In der Mitte des V. (!) Metakarpus (rechte! Seite des Bildes) eine Fraktur, wahrscheinlich beim Einfangen des Tieres entstanden.

Literatur.

1. Schwegel: Die Entwicklungsgeschichte der Knochen des Stammes und der Extremitäten usw. Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wissensch. Wien. Bd. 30. 1858. — 2. Vesalii: de fabrica corporis humani. Basileae 1543; ferner: Examen Fallopianarum observat. — 3. W. Gruber: Über den Fortsatz des Seitenhöckers — Processus tuberositatis lateralis — des Metatarsale V und sein Auftreten als Epiphyse. Reichert-Du Bois-Reymond: Archiv f. Anatomie, Physiologie. 1875. — 4. Henle: Grundriss der Anatomie des Menschen. 4. Aufl. — 5. Cruveilhier: Traité d'anatomie déscriptive. 5. Aufl. 1871. T. 1. p. 211. — 6. Gegenbauer: Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4. Aufl. — 7. Pfitzner: Die morphologischen Elemente des menschlichen Handskeletts. Zeitschrift für Morphologie und Anthro-

[1]) Verfasser hat seinerzeit leider keine Aufnahmen von den Füssen des betr. Myxödempatienten gemacht. Jetzt, 5 Jahre später, zeigen beide Füsse keine Andeutung einer proximalen Metatarsalknorpelfuge mehr, ausser an dem 1. Metatarsus. Die beiden Hände zeigen jetzt, ausser am 1. Metakarpus, nur am 2. Metakarpus eine noch nicht vollständig knöchern verschmolzene proximale Epiphyse.


Digitized by Google

pologie. Bd. 2. 1900. S. 612. — 8. Hasselwander: Untersuchungen über die Ossifikation des menschlichen Fussskeletts. Inaug. Diss. Stuttgart 1903. — 9. Lambertz: Die Entwicklung des menschlichen Knochengerüstes während des fötalen Lebens. Hamburg 1900. — 10. Behrendsen: Studien über die Ossifikation der menschlichen Hand vermittels des Röntgenschen Verfahrens. Deutsche med. Woch. 1897. Nr. 27. — 11. von Ranke: Die Ossifikation der Hand unter Röntgenbeleuchtung. Münch. med. Woch. 1898. Nr. 43. — 12. Grashey: Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen. München 1806. — 13. Michaelis: Basale Epiphyse des Metakarpale. II. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Bd. 8. 1904. — Ludwig Freund: Über Pseudoepiphysen. Ebendaselbst. — Busi: Tre casi di namismo da mixedema. Archivio di Ortopedia. Anno 15. Mailand 1908. — 16. von Wyss: Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung des Skeletts von Kretinen und Kretinoiden. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 3. 1899/1900. — 17. Eug. Bircher: Die Entwicklung und der Bau des Kretinenskeletts im Röntgenogramme. Hamburg 1909. — 18. Siegert: Myxödem. Mongolismus. Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde. 6. Bd. 1910. — 19. Kükenthal: Über die Anpassung von Säugetieren an das Leben im Wasser. Zoolog. Jahrbücher. System. Abteilung. 5. Bd. 1891. — 20. Ludwig Freund: Die Osteologie der Halikoreflosse. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 77. Heft 3. 1904.

Aus der Königl. chirurgischen Universitätsklinik zu Halle a. S. (Direktor Geheimrat von Bramann).

Über die Exostosen am oberen Kalkaneusrande.

Von

Dr. med. **Johannes Becker,** Assistenzarzt der Klinik.

(Hierzu Fig. 1 und 2 auf Tafel XXII.)

Die sogenannten „Exostosen“ am oberen Ende des Kalkaneus haben seit Mohrs vorjähriger Mitteilung vielfach Anlass zu Publikationen gegeben, in denen die Natur der Gebilde verschiedener Deutung unterworfen wurde. Ein kürzlich von mir in der von Bramannschen Klinik beobachteter hierhergehöriger Fall soll im folgenden mitgeteilt und zu erklären versucht werden.

Aus der Krankengeschichte der 50jährigen Patientin sei als wesentlich hervorgehoben, dass sie seit ihrem 14. Lebensjahre Schmerzen in der rechten Hackengegend und im rechten Fuss hat, die in den letzten 4 Jahren an Intensität zugenommen haben sollen. Die Entstehungsursache ist ihr unbekannt, in Sonderheit wird jedes Trauma und jegliche Infektionskrankheit ausgeschlossen. In letzter Zeit fiel ihr eine derbe Schwellung in der Achillessehnengegend auf, die sie zu uns führt.

Bei der i. a. kräftigen Frau findet sich ein beiderseits gut gewölbtes Fussgewölbe, freie Beweglichkeit in den Sprunggelenken für Rotation und Dorsalflexion, die Plantarflexion ist behindert, Druckschmerz in der rechten Kalkaneusgegend und Planta pedis im Kalkaneusbereich, ferner eine Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Weichteile in den oberen Partien des Kalkaneus zwischen Achillessehne und Malleolen. Auf der Innenseite ist hier die Haut an einer linsengrossen Stelle von darunterliegenden harten Knochenmassen emporgehoben. Die Knochenmasse lässt sich bei passiven Bewegungsversuchen nicht gegen die Unterlage verschieben. Auf der linken korrespondierenden Fussseite sind die Weichteile ebenfalls verdickt und fühlen sich weich an.

Ein zur Feststellung der Diagnose angefertigtes Röntgenogramm lässt folgendes erkennen:

Zunächst fällt an beiden Kalkaneen der bekannte Sporn an der Plantarfläche auf, ferner eine periostitische Verdickung der Gegend des Achilessehnenansatzes. Auf Fig. 1 (rechter Fuss) sieht man dann ein etwa haselnussgrosses keilförmiges Gebilde zwischen Talus- und Kalkaneusgelenkfläche liegen das sich mit seiner Spitze in das Gelenk hinein erstreckt. Es zeigt an seiner Basis an der Kalkaneusseite festere Struktur und an der Gegenseite lockere, mehr maschenförmige Zeichnung. Der Gelenkspalt zwischen Talus und Kalkaneus zeigt Veränderungen, wie man sie bei chronischen Arthritiden des öfteren beobachtet.

In Fig. 2 wird derselbe Befund erhoben, nur ist hier zu bemerken, dass die auf Fig. 1 beobachtete Bildung zwischen Talus und Kalkaneus wohl auch entsprechend den geringeren Beschwerden hierselbst kleiner ist, dass aber auch hier die arthritischen Veränderungen stark ausgeprägt sind.

Wir haben es also in unserem Falle mit Spornbildungen beider Kalkaneen zu tun, ferner

Digitized by Google

mit arthritischen Gelenkveränderungen in beiden Talokalkanealgelenken und mit Wucherungen an der Oberfläche der Kalkaneen, die sich nach dem Talokalkanealgelenk erstrecken.

Wie sind die Gebilde zwischen Talus und Kalkaneus nun aufzufassen?

In der jüngsten Literatur werden über ihre Natur namentlich zwei Ansichten ausgesprochen, die ihre hauptsächlichsten Vertreter in Mohr und Scharff haben. Ersterer hält sie nach vorliegenden pathologisch-histologischen Untersuchungen für eine „echte kartilaginäre Exostose" hervorgegangen aus fehlerhafter Keimanlage im Sinne von Cohnheim, während letzterer der Ansicht ist, dass es sich bei diesen Gebilden um auf das vornehmlich von anatomischer Seite (Pfitzner) aufmerksam gemachte Os trigonum tarsi seu intermedium cruris oder um einen vergrösserten Processus posterior tali handele.

Scharff ist nun zu entgegnen, dass das Os trigonum nach Köhler rundliche oder ovale, seltener eckige Form hat und fast immer doppelseitig, wohl auch in gleicher Form vorhanden ist, auch lässt es sich von der Umgebung wohl meist genau abgrenzen.

Auf der Abbildung, die Mohr seiner Mitteilung beifügt, fällt mir wie in meinen Bildern ein Schatten im Talokalkanealgelenk auf, der mir auch hier nicht ohne Bedeutung zu sein scheint.

Nach Kienböck ist die Gonorrhoe imstande, Knorpel, Periost und Knochen vom Gelenk aus anzugreifen. Es ist auch nachgewiesen, dass die an der Ansatzstelle der Fascia plantaris liegenden Schleimbeutel von der Gonorrhoe in eine chronische Entzündung gesetzt werden können, die dann ihrerseits durch Übergreifen auf das Periost des Kalkaneus zu Halisterese, Rarefikation und Usurierung des Knochens Anlass gibt; bei den reparatorischen Vorgängen tritt dann Umbau der Knochenplättchen und Wucherung auf, wodurch das Enstehen des Kalkaneussporns bedingt wird (Blencke, Baer, Selka). Nach der Ansicht von Sarrazin soll indessen der Sporn als präexistent zu betrachten sein, nur soll er bei alten Leuten auf eine Verkalkung des Ursprungs der Plantarfaszie zurückzuführen sein.

Die Arthritis chronica deformans charakterisiert sich bekanntlich pathologisch-anatomisch dadurch, dass neben primären Degenerationsvorgängen am Knorpel atrophische Vorgänge am Knochen und in ausgedehntem Masse hypertrophische Wucherungsvorgänge sämtlicher Gelenkgewebe vor sich gehen. So tritt an dem Gelenkknorpel eine Knorpeldegeneration ein, und subchondral kann sich eine reaktive Wucherung des hierbei fibrös werdenden Markgewebes etablieren, welches in die degenerierten Knorpelmassen vordringt. Von dem Mark aus findet eine Apposition osteoider Substanz statt an die stehengebliebenen und zum Teil verkalkten Knorpelfalten, oder es wandeln sich diese Balken metaplastisch zu Osteoid und dann durch Kalkaufnahme zu Knochen um. An den Stellen, die dem grössten Druck ausgesetzt sind, kommt es zu völligem Knorpelschwund. Weitere Veränderungen, die sich dann am Knochen abspielen, sind Resorptionsprozesse (Atrophien) und Wucherungsvorgänge. Die letzteren bestehen in der Bildung vom gereizten Periost produzierter Osteophyten, die am Rand der Gelenkfläche sitzen, da wo das Periost angrenzt. Auch die Gelenkkapsel beteiligt sich an der Wucherung. Bisweilen kann auch die Synovialis, und zwar besonders an den Umschlagsfalten wuchern.

Durch die genannten Vorgänge, Knorpel- und Knochenschwund, kombiniert mit Knorpel- und Knochenwucherung, glauben wir in unserem Falle mit bedingt durch mechanische Einwirkungen die Wucherungen am oberen Kalkaneusende erklären zu können. Unsere Ansicht für die Entstehung der Wucherungen in der oben geschilderten Weise wird gestützt durch die Jahre hindurch bestehende Arthritis (s. Krankengeschichte) der Frau. Unsere Annahme durch die Biopsie und eine daran sich anschliessende mikroskopische Untersuchung zu erhärten, war leider nicht möglich, da die Kranke jeglichen operativen Eingriff ablehnte.

Hinzufügen wollen wir noch, dass wir bei heftigen Beschwerden der Kranken die Wucherungen operativ angreifen, wenn andere Massnahmen nicht zum Ziele führen, selbst auf die Gefahr hin, die Scharff erwähnt, die uns aber belanglos erscheint, dass wir dabei einmal ein Os intermedium cruris entfernen.


Digitized by Google

Literatur.

1. Mohr, Münchener medizinische Wochenschrift 1911, Nr. 40.
2. Scharff, idem 1912, Nr. 22.
3. Schaal, idem 1912, Nr. 17.
4. Sarrazin, Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 102.
5. Kienböck, Wiener klinische Wochenschrift 1903.
6. Derselbe, Wiener klinische Rundschau 1903.
7. Derselbe, Sammlung klinischer Vortrage von Volkmann, N. F. 315, 1901.
8. Selka, Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Bd. 13.
9. A. Blencke, Zeitschrift für orthopädische Chirurgie 1908.
10. Ziegler, Pathologische Anatomie.
11. Aschoff, Pathologische Anatomie, 1. Aufl.

Ein Fall von Echinokokkus der Tibia.

Von

Dr. **Boris Bauer** in Kursk.

(Hierzu Tafel XXII, Fig. 3 und 4.)

Über Echinokokkus ist schon viel geschrieben worden.

Einige Autoren sammelten ein grosses, statistisches Material; so hat Gangolph 3000 Fälle, Alexinsky berichtet in seiner Monographie über 1950 Fälle, Finsen beobachtete selbst 250 Echinokokken.

Hauptsächlich lokalisiert sich der Echinokokkus in der Abdominalgegend, wo er nach Alexinsky in 75,21% gefunden wird.

Zu Seltenheiten gehört der Knochenechinokokkus. Gangolph fand unter 3000 Fällen nur 52mal Echinokokkus der Knochen. Bei Alexinsky finden wir unter 1950 Fällen nur 37mal Knochenechinokokkus. In seiner Monographie über Echinokokkus der Knochen führt Titoff das Befinden des Parasiten in verschiedenen Knochen nach Daten an, die er selbst sammelte, und nach denen von Gangolph.

Wenn wir dazu die Statistik von Reich vom Jahre 1909 anführen, so bekommen wir folgende Tabelle:

	Gangolph	Titoff	Reich	Im ganzen
Schädel	4	8	9	21
Schulterblatt	1	2	2	5
Brustbein	1	1	2	4
Rippen	1	2	2	5
Wirbel	8	8	26	42
Oberarmbein	11	8	17	36
Phalanx	1	1	1	3
Becken	11	31	30	72
Oberschenkelbein	6	9	10	25
Unterschenkel	8	8	14	30
Im ganzen	52	72	113	243

Am häufigsten erkrankt das Becken, dann die Wirbel, Oberarmbein, Unterschenkel, Oberschenkel, Schädel. Im Schulterblatt, Brustbein, Rippen, Phalanx ist der Parasit eine grosse Rarität. Im Unterarm wurde er gar nicht beobachtet. Im Unterschenkel ist der Echinokokkus in 12,34% Fällen gefunden worden. Gangolph und Titoff führen jeder nur 8 Fälle, Reich 14 Fälle des Parasiten im Unterschenkelbein an.

Wegen der grossen Rarität des Unterschenkelechinokokkus erlaube ich mir auch den Fall, der mir in der Praxis zu Gesicht kam, zu beschreiben und die Röntgenogramme beizulegen.

Digitized by Google

Am 13. April 1911 kam in die von mir geleitete weibliche chirurgische Abteilung des Landschaftsspitals zu Kursk eine Bäuerin aus dem Kurskschen Gouvernement und Kreise Axinja Borodina 75 Jahre alt, die über heftige Schmerzen im linken Unterschenkel klagte.

Die Schmerzen beunruhigten sie schon sehr lange, wurden aber in letzter Zeit stärker. Der Oberteil des Unterschenkels war geschwollen. Vor zwei Wochen ist die Geschwulst aufgebrochen und aus derselben strömte, wie die Kranke mitteilt, eine Menge Flüssigkeit empor.

Die Geschwulst war verschwunden, die Schmerzen wurden geringer und später, als die Geschwulst wieder grösser wurde, vermehrten sich auch die Schmerzen.

Die Kranke erzählte, dass sie die Geschwulst von der Grösse eines Taubeneies schon vor zehn Jahren an der Innenseite des oberen Drittels des Unterschenkels bemerkt habe. Dieselbe vergrösserte sich allmählich ohne die Patientin anfangs zu belästigen.

Das erste Mal stellte sich einige Empfindlichkeit, dabei nur zeitweise, 2—3 Jahre später ein, als die Geschwulst schon ein Hühnerei gross wurde.



Fig. 1.



Fig. 2.

Ende November 1906, als die Patientin vom Ofen herabstieg, stieß sie stark an die Bank und erlitt einen Bruch des Unterschenkels.

Nach verschiedenen Manipulationen der Kurpfuscher im Dorfe kam sie einen Monat nach der Verletzung ins Spital, wo wirklich eine Fraktur der Tibia im oberen Drittel konstatiert wurde. Auf der Innenseite des Unterschenkels war eine breite, flache Zystengeschwulst, die schon lange bestand.

Die Exstirpation dieser Zyste, ja selbst nur die Punktion wehrte die Kranke ab und bat ihr einen Gipsverband zu machen.

Derselbe wurde ihr angelegt.

Bald darauf spazierte sie ganz gut mit Krücken herum.

Am 27. November 1907 ist Patientin gefallen und frakturierte sich den Unterarm.

Unter einem Gipsverband heilte die Fraktur ganz gut, gleichfalls heilte auch die Fraktur des Unterschenkels und am 4. April verliess die Kranke das Spital.

Zu Hause fühlte sie sich ganz gut, spazierte ungezwungen herum, machte jegliche Hausarbeiten, trieb die Kühe ein. Bei längeren Strecken aber brauchte sie die Krücken.

Zwei Jahre später fing dieses Bein an sie zu beunruhigen. Es stellten sich Schmerzen ein. Das Bein ward dicker und die Greisin konnte schon nur im Hause ohne Krücken gehen und ohne dieselben die Wohnung nicht verlassen.

Digitized by Google

Das obere Drittel des Unterschenkels bekam schon die Grösse des Kopfes eines Erwachsenen und die Schmerzen wurden ständig.

Am 25. März 1911 brach die Geschwulst auf, eiterartige Flüssigkeit spritzte stark heraus, die Geschwulst verschwand. Vor dem Eintreten ins Spital floss noch dreimal Eiter heraus, nachdem die Patientin aus der Fistel ein „Stielchen" herausgezogen hatte.

Vor und nach dem Bad wurde der Alten ein Gummiwattenpflaster aufgelegt. Man teilte mir mit, dass aus der Fistel ganz eigenartiger Eiter mit grossen Flocken herauskommt.

Da in der Anamnese ein Trauma und Knochenfraktur war, konnte man natürlich zuerst Osteomyelitis und Sequester, die einen so grossen Abszess gaben, vermuten.

Die Kranke wurde röntgenisiert.

Das Röntgenbild wies nicht auf Osteomyelitis und Sequester, war sehr eigenartig und auffallend.

Status praesens der Kranken.

Eine für ihr Alter noch sehr starke Greisin mit einem leidendem Ausdruck im Gesicht. Die inneren Organe geben keine Abnormität, ausser zwei kleinen Leistenbrüchen. Das ganze obere Drittel des linken Unterschenkels und das Kniegelenk sind geschwollen. Die Geschwulst tritt mehr an der Innenseite hervor, minder an der vorderen Oberfläche und am wenigsten an der Aussenfläche. Die Haut ist entzündet. Auf der Vorderfläche sieht man eine Fistel mit Eitererguss. An der Grenze des oberen und mittleren Drittels des Unterschenkels, auf der Innenfläche der Tibia ist ein Abszess vorhanden. Beim Drücken auf denselben tritt aus der Fistel Eiter hervor und mit letzterem Echinokokkusblasen — Kirschkern- bis stecknadelkopfgross. Die grösseren sind eingefallen, die kleineren mit heller Flüssigkeit gefüllt. Bei Palpation der Geschwulst an der Innenseite fühlt man in derselben, wie in einem Sack, Krepitation oder Knochenknarren, wobei sich auch Eiter aus der Fistel zeigt. Die äussere Geschwulst fluktuiert gleichfalls.

Die Diagnose machte in diesem Falle keine Schwierigkeiten: Das Röntgenogramm, die Fistel und die mit Eiter herauskommenden Echinokokkusblasen brachten die gleiche Klarheit in diesem Fall.

Das Röntgenbild zeigte grosse Höhlen in der aufgeblasenen Tibia mit dünnen Abscheuerungen, bei absoluter Abwesenheit der Knochenkappe. Nur an der inneren Seite des Unterschenkels, wo es hauptsächlich geschwollen erschien, wo das Knochenknarren auftrat, sieht man einen Schatten vor den freien Sequestern.

Die Diagnose eines Knochenechinokokkus stellte aber früher nicht selten grosse Schwierigkeiten dar.

Wie **Bruns** bestätigt, konnte man oft nur dann die Diagnose stellen, wenn zufälligerweise hervortretende Flüssigkeit zu Untersuchungszwecken vorhanden war.

Ein charakteristisches Symptom nach **Bergmann** ist stossartiger Wuchs der Geschwulst, ferner Frakturen von geringen Traumen, auch nicht heilende Verletzungen der Knochen lassen eine Echinokokkuserkrankung vermuten.

Es ist bemerkenswert, dass bei unserer Patientin die durch den Echinokokkus 5 Jahre vorher hervorgerufene Fraktur heilte.

Man kann sich leicht vorstellen, dass die Verletzung einen rascheren Wuchs und Verbreitung des Parasiten verursachte.

Wahrscheinlich entstand dabei Dissemination aus einer geplatzten Blase, obgleich man auch eine exogene Entwicklung der Tochterblasen zulassen kann.

Es ist schwer festzustellen, ob die Zyste unter dem Condylus internus, die die Patientin schon 10 Jahre vorher bemerkte, der Ursprung war, oder ob schon damals das Bein erkrankt war und die Blase auf der Oberfläche der Tibia später gekommen sei.

Es sind Fälle von 40jährigem Alter des Echinokokkus beim Menschen bekannt.

Ausser Röntgenogrammen haben wir augenblicklich, in der hauptsächlich von **Weinberg** bearbeiteten Serodiagnose, ein sehr wertvolles diagnostisches Mittel, das uns der schwierigen Lage enthebt, auf zufällige und schwankende Anzeichen hin eine Diagnose zu stellen.

Die Serodiagnose ist schon vielfach verifiziert worden und gibt präzise Resultate. Dabei kommt die Reaktion, wie **Weinberg** bemerkte, auch 4—6 Jahre nach der operativen Entfernung des Echinokokkus aus.


Digitized by Google

Von der Amputation, die wegen des hohen Alters und wegen der Verbreitung des Falles vorgeschlagen wurde, wollte die Patientin nichts wissen.

Da wurden am 18. April unter Rückenmarksanästhesie, die nach 6 Minuten vollständige Analgesie gab, Schnitte gemacht. Dabei kamen mit Eiter eine Menge Echinokokkusblasen heraus. Im ganzen wurde bei einigem Verlust ein 300,0 grosses Gefäss voll Blasen gesammelt.

In der Höhlung an der Innenseite fanden sich einige kleine Sequester. Die Tibia war bis zur hinteren Wand zerstört. Zwischen den gebliebenen Abscheuerungen fand sich eine Menge von Blasen.

Der Kranken wurde auf den zwecklosen Versuch, alle Blasen durch Ausschaben und Kauterisieren zu entfernen, hingewiesen und nochmals die Amputation vorgeschlagen.

Da sie die Verbreitung der Erkrankung vor Augen hatte, gab sie ihre Zustimmung.

Einen unersetzbaren Dienst erwies hier die Biersche Anästhesie, da man bei der allgemeinen Narkose ein anderes Mal zur Operation hätte schreiten müssen.

Der Parasit verbreitete sich bis zur Epiphyse und Gelenkfläche, wo auch Dissemination vorhanden war.

Die Erkrankung der Gelenkflächen erklärt ohne Zweifel die Schmerzen, die sich beim Gehen ohne Krücken steigerten.

Der Patientin wurde der Oberschenkel im unteren Drittel amputiert. Die Nachoperationsperiode verging ganz glatt.

Die Wunde heilte per primam.

Die Rückenmarksanästhesie rief auch keine Beschwerden hervor. Die Patientin hatte keine Kopfschmerzen, die nicht selten nach Rückenmarksanästhesie auftreten. Die Temperatur blieb normal.

Ende Mai wurde bei der Patientin der Harn blutig. Die Zystokopie zeigt auf der Hinterwand einen $1^1/_2$ Pfirsich grossen Tumor. Bei Blasenspülungen zeigte sich eine Menge Blut.

Die Patientin verweigerte wieder lange die Operation, endlich geht sie darauf ein.

Am 6. Juni wird ihr wieder unter Rückenmarksanästhesie die Sectio alta gemacht Auf der Hinterwand der Blase sitzt ein pflaumengrosses Papillom, das abgeschnitten wird. Auf die Gefässe werden Torsionsschieber aufgelegt. Die Blutung hörte bald auf. Die Blase wurde zugenäht. Gleichzeitig wurden beide Leistenhernien operiert.

Die durch den Prosektor der chirurgisch-medizinischen Militärakademie L. Soboleff liebenswürdig gemachte mikroskopische Untersuchung bestätigte, dass hier ein reines Papillom, ohne Epithelwucherung in die Tiefe vorhanden ist.

Der Harn war am ersten Tage nach der Operation mit einem kleinen Quantum Blut vermischt, am anderen Tage aber schon ganz normal. Das Urinieren ganz schmerzlos. Die Temperatur blieb auch die folgenden Tage normal. Alle Schnitte heilten gut per primam intentionem.

Am 26. Juni verliess die Kranke das Spital.

Die amputierte Extremität ist ins pathologische Institut der medizinisch chirurgischen Militärakademie zu St. Petersburg abgeschickt.

Die beiliegenden Aufnahmen:

Fig. 1. Eine Photographie von der Kranken am 17. April 1911 gemacht.

Fig. 2. Eine Aufnahme vom Beine.

Tafel XXII, Fig. 3. Das Röntgenogramm vom Unterschenkel am 16. April 1911 gemacht. Das aufgeblasene Bein mit abgesonderten Nesten von Echinokokkus mit Zwischenschichten. An der Innenseite ein Schatten von abgesonderten Sequestern.

Tafel XXII, Fig. 4. Das Röntgenogramm vom formalinisierten Beine am 9. Mai 1911 aufgenommen.

Über multiple Enchondrome in den langen Röhrenknochen von Kindern.

Von

Dr. A. **Burchard,** Rostock.

Noch bevor meine Arbeit „Zur Diagnose der chondromatösen, fibrösen und zystischen Degeneration der Knochen“ in Heft I dieser Zeitschrift im Druck erschien, wurde mir von Professor Ehrich ein kleiner Patient zur Röntgenuntersuchung überwiesen, dessen Röntgenbefund dem in meiner oben zitierten Arbeit publizierten Falle ganz ausserordentlich gleicht.

Digitized by Google

Detlev, W., 8 Jahre, Gutspächterssohn. Hereditär nichts Besonderes zu ermitteln. Eine Cousine hat eine Knochenkrankheit, die sich aber nach Erkundigung bei dem behandelnden Chirurgen als Osteomyelitis herausstellt. Pat. war ein Brustkind und die ersten beiden Lebensjahre sehr kräftig, nachher wurde er zarter. Er hat Masern und Keuchhusten durchgemacht, auch längere Zeit an Magenkatarrh gelitten. Englische Krankheit soll er nicht gehabt haben. Seit drei Jahren bemerkten die Eltern, dass sich der rechte Unterschenkel verkrümmte und das rechte Bein etwas kürzer war als das linke. Der Junge hatte aber nie Schmerzen, konnte alle Bewegungen machen, turnen usw.

Der Pat. ist ein normal entwickelter, etwas zarter Junge, er geht mit schiefem Becken ohne merklich zu hinken. Das rechte Bein misst von der spin. ant. sup. bis zum malleol. int. 58,5 cm, das linke 62 cm, sodass rechts eine Verkürzung um 3,5 cm besteht. Der Oberschenkel von der spin. ant. sup. bis zum Kniegelenkspalt misst beiderseits 35,5 cm; die ganze Verkürzung kommt also auf Rechnung des Unterschenkels. Dieser weist eine geringe, nach innen konkave Verkrümmung auf. Das rechte Fibulaköpfchen springt stark hervor. Der Umfang des Oberschenkels, 10 cm oberhalb der Kniescheibe, ist rechts 22, links 22,5 cm, der Umfang der Wade rechts 28, links 29,5 cm. Bewegungen im Hüft-, Knie- und Fussgelenk normal.

Wir haben es hier also mit einem Knaben zu tun, bei dem ohne ersichtliche Ursache allmählich eine Wachstumsstörung und Verkrümmung des rechten Unterschenkels auftrat. Auch in diesem Falle brachte erst die Röntgenuntersuchung Klarheit. Auf dem Röntgenogramm sehen wir, dass die rechten Unterschenkelknochen wesentlich kürzer sind als die linken. Die rechte Tibia zeigt an der Grenze zwischen oberem und mittlerem Drittel eine leichte, nach aussen konvexe Knickung, die obere Epiphysenlinie erscheint nicht senkrecht zur Knochenachse, sondern senkt sich nach innen zu. Das Fibulaköpfchen ist höher gerückt, so dass die Knorpelscheiben von Tibia und Fibula in gleicher Höhe stehen. Von der Knorpelscheibe der Tibia aus gehen nun sowohl in die Diaphyse als auch in die Epiphyse eigenartige Gewebeveränderungen, die die mediale Hälfte der Epiphysenlinie undeutlich machen. Im Epiphysenschatten sieht man in Ausdehnung eines Markstückes eigenartige, teilweise ineinander verschwimmende Aufhellungen von Linsen- bis Erbsengrösse. In die Diaphyse reicht die Veränderung ca. 8 cm weit hinab. In der Nähe der Knorpelscheibe hat der Knochen ein durchsichtigeres, mehr homogenes Aussehen angenommen. Man erkennt noch die Knochenstruktur, doch erscheint das Netz der Knochenbälkchen weitmaschiger. Dazwischen zeigen sich eigenartige dunklere Streifen. Die Kortikalis ist in Ausdehnung von 6 cm ganz geschwunden, am unteren medialen Rande der erkrankten Knochenpartie ist ein ca. haselnussgrosser Defekt in der Knochensubstanz, weiter nach innen zwei zirkumskriptere Aufhellungen von Bohnen- und Erbsengrösse. An dieser Stelle ist die oben erwähnte Knickung des Knochens. Man hat fast den Eindruck, als ob hier eine Fraktur des Knochens stattgefunden habe, zumal an dieser Stelle an der lateralen Seite der Tibia eine Verdickung des Periosts zu bestehen scheint, während, wie ich gleich vorweg nehmen möchte, an keiner anderen Stelle Anzeichen periostitischer Wucherungen oder Anlagerungen zu finden sind. Ein ganz ähnlicher Herd befindet sich im unteren Teile der Tibiadiaphyse, nur dass er hier die laterale Seite einnimmt, die Epiphyse blieb hier verschont. Ein dritter Herd fand sich im Oberschenkelknochen derselben Seite in der Gegend des Trochanter minor, er ist ca. walnussgross und hat ein homogenes, transparentes Aussehen. Die Knochen der anderen Extremitäten weisen ausser Anzeichen überstandener Rachitis nichts Abnormes auf.

Also auch in diesem Falle handelt es sich um einen eigenartigen, in den Metaphysen des Femur und der Tibia einer Seite lokalisierten Krankheitsprozess, nur dass hier die Haupterkrankung den Unterschenkel betrifft und die untere Femurmetaphyse verschont blieb. Dafür ist in diesem Falle aber die obere Tibiaepiphyse mitergriffen.

Inzwischen ist mir in der Literatur ein Fall aufgestossen, den ich bei meiner ersten Publikation leider übersehen hatte. Dieser hat mit meinen beiden Fällen, besonders mit dem ersten, eine ganz auffallende Ähnlichkeit. Alban Köhler hat in seinem Werk „Die normale und pathologische Anatomie des Hüftgelenks und Oberschenkels in röntgenographischer Darstellung" ein Röntgenogramm publiziert, das er selbst als ein dem Röntgenologen aufgegebenes Rätsel bezeichnet. Das Bild stammt von einem achtjährigen Knaben, der nach Angabe der Eltern

Digitized by Google

keine Rachitis gehabt haben soll, aber im vierten Lebensjahre zu lahmen begann. Der linke Femur war im distalen Drittel stark gekrümmt, das Bein war um 3 cm verkürzt. Der Pat. soll zuweilen über Schmerzen in der Hüftgelenksgegend geklagt haben. Der Zustand wurde bis dahin für eine typische rachitische Verkrümmung gehalten. Auf dem Röntgenogramm zeigten sich Becken und rechter Femur normal, Knorpelfugen am Becken und beiden Femora ohne Besonderheiten. Der linke Femur zeigte oben am Trochanter minor eine eigenartig gestaltete, durchlässige Partie, an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel eine stärkere Biegung des Knochens. Die Detailzeichnung dieser Partie beschreibt Köhler folgendermassen: „Während der mediale Kortikalisschatten hier in seiner Beanspruchung als Druckbogen vom Trochanter minor herab stark verdickt ist und gleichmässige Schattentiefe zeigt, wird letztere an der Grenze des mittleren und unteren Drittels plötzlich unterbrochen durch eine ovale, sehr durchlässige, ganz homogene Stelle, die den medialen konkaven Kontur des Femur durch eine kurze Konvexität modifiziert; ähnliche kleinere, sehr helle homogenere Stellen finden sich auch im Innern des Knochenschattens; auch der Zugbogen der Kortikalis ist in gleicher Höhe bezw. noch etwas proximaler in seiner Architektur gestört. Ferner zeigt der ganze Knochenschatten am unteren Drittel ein unregelmässiges Gemisch von durcheinander liegenden Streifen und Flecken in allen Grössen und Durchmessern, ein paar Stellen kleine, ganz tiefschattige Partien, die sicher Sklerosen entsprechen." Der Pat. wurde von Pagenstecher operiert. Das Periost erschien normal, die Kortikalis etwas sklerotisch, stellenweise stark verdünnt, in der Markhöhle kam zunächst eine ziemlich normale, 1 mm breite Zone, dann stiess man auf weisse, weichere, knorpelartige Massen von glänzend bläulich-weissem Aussehen, stecknadelkopf- bis erbsengross, ziemlich zirkumskript und anscheinend gefässlos. Auch in der Kortikalis wurden solche Massen gefunden. Nirgends Spuren von Eiter oder irgendwelcher Flüssigkeit. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass die kleinen Tumoren aus reinstem hyalinen Knorpel bestanden. Leider berichtet Köhler nicht darüber, ob auch das übrige Skelett röntgenographisch untersucht und so die Anwesenheit solcher Tumoren in anderen Knochen ausgeschlossen wurde.

Vergleichen wir die drei Fälle miteinander, so haben sie schon anamnestisch viel Gemeinsames. Die Entstehung des Leidens ist allmählich gekommen, die Kinder haben sich sonst gut entwickelt, eine Erkrankung ist erst durch die nach und nach eintretende Verkürzung kundbar geworden. Der Köhlersche Patient soll zuweilen über Schmerzen in der Hüftgelenksgegend geklagt haben, in meinen beiden Fällen sind nie Schmerzen angegeben. Im Falle R. ist eine überstandene Rachitis schon anamnestisch mitgeteilt, im Falle W. ist zwar den Eltern von Rachitis nichts bekannt, doch zeigen die Röntgenbilder an den Epiphysenscheiben Anzeichen überstandener Rachitis. Im Köhlerschen Falle sprach anamnestisch nichts für Rachitis, immerhin bemerkt Köhler: „Die Ärzte haben bisher englische Krankheit angenommen." Es ist wohl nicht ausgeschlossen, dass auch hier ein rachitischer Prozess vorausgegangen ist. Vielleicht wären bei Untersuchung anderer Skelettknochen Anzeichen von Rachitis gefunden.

Verblüffend ist die bei allen drei Fällen ausgesprochene Halbseitigkeit, ebenso ist das Aussehen und die Lokalisation in der Gegend des Trochanter minor gleich. Besonders ähnlich sind dann die Verkrümmung des Oberschenkels, das Aussehen und die Lokalisation des Herdes in der unteren Diaphyse des Femur bei dem Köhlerschen und bei meinem ersten Falle, während bei meinem zweiten Fall der Knochen in dieser Gegend intakt blieb. Ganz ähnlich sind sich dann die Herde am oberen und unteren Diaphysenende der Tibia in meinen beiden Fällen, nur dass im letzten der Krankheitsprozess sich auch auf die Epiphyse ausgedehnt hatte.

Die Differentialdiagnose habe ich in meiner oben zitierten Arbeit eingehend besprochen. Köhler zog in seinem Falle die Möglichkeit einer chronisch schleichenden Osteomyelitis in Betracht, „nur waren damit die grosse helle homogene Partie und das Fehlen jeder ossifizierenden Periostitis nicht in Einklang zu bringen."

Köhler war in der glücklichen Lage, die anatomische Diagnose durch die Operation zu erhalten. Leider haben die Eltern unserer beiden Patienten bis jetzt jeden operativen Eingriff


Digitized by Google

verweigert. Immerhin neige ich bei der Kongruenz der Fälle, bei dem fast ganz gleichen Knochenbild, auch in unseren Fällen zu der Diagnose: Multiple Enchondrome.

Es wird sich empfehlen, in Zukunft mehr auf die rachitischen Verbiegungen zu achten und sie stets der Röntgenuntersuchung zu unterziehen. Vielleicht werden sich dann Befunde wie die unsrigen öfter zeigen.

Über die Nomenklatur in der radiotherapeutischen Technik.

Von

Privatdozent Dr. **Robert Kienböck,** Wien.

Die Lehre von der Messung des Röntgenlichtes auszubauen, ist von grosser theoretischer und praktischer Bedeutung; wenn dies in der letzten Zeit von vielen Seiten unternommen wird, so ist dies sehr erfreulich. Dabei ist eine praktische, leicht verständliche und womöglich einheitliche Nomenklatur von Wert. Die in diesem Band veröffentlichten Beiträge des verdienstlichen Forschers Christen veranlassen mich aber zu den folgenden kurzen Bemerkungen; diese beziehen sich übrigens nicht nur auf Worte dieses Autors, sondern auch auf die Bedeutung und Autorschaft mehrerer wichtiger Termini, stellen also zugleich einen historischen Beitrag vor.

1. Direkte und indirekte Messverfahren.

Nach **Walter** (1. Röntgenkongress 1905) unterscheidet man „direkte und indirekte Messmethoden“ für die Bestimmung der Stärke der Bestrahlung. Die direkten sind jene, bei welcher photochemische oder elektrische Radiometer benutzt werden, bei denen die Messung direkt an den Röntgenstrahlen in loco vorgenommen wird. Das erste direkte Verfahren wurde uns durch das Chromoradiometer von Holzknecht 1902 gegeben. Bei den indirekten Messverfahren sucht man durch Messung von physikalischen Kräften bei der Erzeugung der Röntgenstrahlen (primäre, sekundäre Stromstärke usw.) und anderer Faktoren die Stärke der Bestrahlung kennen zu lernen.

Christen (Fortschritte, dieser Band, S. 93) gebraucht beide Werte im umgekehrten Sinne, wohl darum, weil man mit dem photochemischen Radiometer weder die Intensität des Lichtes, noch die Gewebsdose direkt misst. Doch berechtigt dieser Umstand keineswegs zur Umkehrung der von allen Autoren mit Recht angenommmenen vortrefflichen Walterschen Nomenklatur, wodurch in die Sache Verwirrung gebracht wird.

2. Dose, Normaldose (Erythemdose, Maximaldose:), Epilationsdose, Voll- und Teildose, Oberflächen- und Tiefendose.

Der Ausdruck „Dose“, „Röntgenlichtdose“, wurde in der Radiotherapie zuerst vom Verfasser gebraucht, als „im Körperteil absorbierte Lichtmenge“ definiert und dabei hervorgehoben, dass die Wirkung im Gewebe der so verstandenen Dose proportioniert ist (Wiener klinische Wochenschrift 1900, Nr. 50).

Die Dosen, welche zu Erythem der gesunden Haut führen, wurden vom Verfasser „Normaldosen“ genannt, sie entstehen durch eine „Normalexposition“. Der Terminus „Normaldose“ wurde allgemein akzeptiert, daneben wurden später auch die guten, denselben Begriff bezeichnenden Ausdrücke „Maximaldose“ (in Frankreich) und „Erythemdose“ (H. E. Schmidt) verwendet. Es gibt — innerhalb gewisser Grenzen — verschieden hohe Normaldosen; die „durchschnittliche“, „mittlere Normaldose“ heisst auch „französische Maximaldose“ (nach Sabouraud & Noiré), sie ist zugleich „Epilationsdose“. Es gibt aber nicht etwa nur eine


Digitized by Google

„Normaldose", vielmehr den verschiedenen Empfindlichkeitsstufen der Haut angepasste kleine, mittlere und grosse Normaldosen. Wenn man von Normal-, Maximal- oder Erythemdose schlechtweg spricht, so meint man meist die mittlere N. D.; man darf aber dabei nicht erwarten, dass diese Lichtmenge stets Erythem erzeugen werde.

Die Ausdrücke „Volldose" (für „Normaldose" bzw. für die im speziellen Falle indizierte Dose) und „Teildose" (dosis refracta) wurden von Holzknecht gewählt.

Verfasser hat für die „Dose schlechtweg" oder die „Hautdose" noch den Terminus „Oberflächendose" (zunächst im weiteren Sinne) eingeführt und als Gegensatz dazu den Ausdruck „Tiefendose" (1 cm-, 2 cm-, 3 cm-Tiefendose usw.) geschaffen (Lehrbuch der Radiotherapie, Enke, Stuttgart 1907), womit in tiefgelegenen (dünnen) Schichten absorbierte Lichtmengen gemeint sind. Verfasser hat l. c. auch die Termini „relative und absolute Tiefendose", ferner „Flächendose" (Gesamtflächendose) und „Volumendose", endlich die Worte „Flächenverteilung" und „Tiefenverteilung des Lichtes" eingeführt (erstere wurde praktisch und physikalisch von **Holzknecht** und Belot, letztere zuerst von **Perthes** und dem Verfasser eingehend studiert). Das Wort „Homogenbestrahlung" stammt von Dessauer, „Zentralbestrahlung" von Holzknecht.

3. Radiometer und Dosimeter, Index-, Registrier-, Differenzierradiometer.

„Radiometer" ist der ältere Ausdruck und bezeichnet einen Apparat für Lichtmessung im allgemeinen; die Franzosen führten bald (vgl. Béclère's „radiodosimetrische Kurven") auch den Terminus „Dosimeter" ein; ich akzeptierte das Wort. Wir messen nämlich mit den meisten Radiometern zunächst nicht die Stärke des emittierten oder auf eine Fläche einfallenden Lichtes als solche, sondern direkt die einer Substanz durch eine gewisse Zeit gegebene und hier absorbierte Lichtmenge, „die Dose". Die Ausdrücke Radiometer und Dosimeter beziehen sich aber meist auf dieselben Instrumente und sind für die Praxis einander ziemlich gleichwertig.

Verfasser schlägt in dem Kapitel über Dosimetrie in einem demnächst erscheinenden Lehrbuch (1913) für verschiedene Arten von Radiometern neue Termini vor: „Indexradiometer" (Indexdosimeter) und „Registrierradiometer" (Registrierdosimeter); die Reagenzkörper der ersteren liegen offen oder wenigstens ziemlich offen zutage, und die Dose ist direkt an der entstandenen Färbung abzulesen (diese Instrumente wurden früher vom Verfasser „offene Radiometer" genannt). „Registrierradiometer" sind Instrumente, welche die Dose dauernd registrieren; ein Beispiel ist das Quantimeter, bei welchem zwar der Reagenzstreifen schwarz kuvertiert, verschlossen verwendet und nach der Belichtung behufs Hervorrufung der Färbung entwickelt werden muss (daher früher „geschlossenes Radiometer" genannt), aber auch gleich fixiert wird; der so behandelte Quantimeterstreifen ist „ein bleibendes Dokument" der Dose.

Ausserdem erlaubt sich l. c. Verfasser, den Ausdruck „Differenzierradiometer" (Differenzierdosimeter) vorzuschlagen; darunter ist ein Instrument zu verstehen, welches nicht nur die Dosen schlechtweg (Oberflächendosen), sondern auch den Härtegrad des Lichtes misst und Tiefendosen (mit der Aluminiummethode) differenziert. Das Quantimeter ist nicht nur ein Registrierradiometer, sondern auch ein Differenzierradiometer.

Diese Ausdrücke sollen dem täglichen Gebrauch dienen und dürften speziell für den Unterricht von Nutzen sein.

4. Oberflächendose im engeren und weiteren Sinne. Dose und Wirkung.

Christen (Fortschritte, dieser Band, S. 166) schlägt in seiner Zusammenfassung folgende Ausdrücke vor:

1. „Intensität der Röntgenstrahlung". Aus der Christenschen Definition ist ersichtlich,


Digitized by Google

dass er dabei die Stärke des auf eine Fläche einfallenden (inzidierenden) Lichtes, nicht etwa des von der Lichtquelle emittierten Lichtes meint. Der Autor hätte dies wohl, um von Anfängern schnell verstanden zu werden, hinzufügen sollen.

2. „Flächenenergie“. Christen definiert die Flächenenergie als die einer geometrischen Fläche (Flächeneinheit) während der Bestrahlungszeit gegebene „Strahlungsenergiemenge“, hätte also besser „Flächenenergiemenge“ sagen sollen. Ich schlage dafür (Lehrbuchkapitel 1913) den leichter verständlichen Ausdruck **„Oberflächendose im engeren Sinne“** vor, wobei die Fläche im engeren, geometrischen Sinne (d. h. ohne Dicke) gemeint ist.

Durch den Ausdruck Christens würde auch leicht eine Verwechslung mit meinem Begriff „Oberflächenenergie“ oder „Oberflächenwirksamkeit“ des Lichtes (Einheit 1 E) entstehen.

Neben der „Oberfläche im engeren Sinne“ können wir von einer „Oberfläche im weiteren Sinne“, i. e. einer oberflächlichen Schicht, sprechen, daher auch von einer **„Oberflächendose im weiteren Sinne“** (Lehrbuchkapitel 1913), d. i. die einer oberflächlich gelegenen Schicht (von geringer oder mässiger Dicke) innerhalb einer gewissen Zeit gegebene, hier absorbierte Lichtmenge; es ist dies die „Oberflächendose“ schlechtweg oder — wenn wir vom Körperteil sprechen — die „Hautdose“. In allen diesen Fällen bezieht man natürlich die Lichtmenge auf die Flächeneinheit.

3. „Wirkung (Dosis)“, nach Christen die in einer Schicht während der Bestrahlung absorbierte Lichtmenge. Für diesen Begriff ist aber nur der Ausdruck „Dose“, nicht „Wirkung“ gerechtfertigt; allenfalls könnte man noch „wirksame Dose“ sagen, doch ist das Attribut unnötig — auch nicht ganz exakt.

„Dose“ und „Wirkung“ sollten nie miteinander verwechselt werden; die Wirkung in einer toten Substanz oder in einem lebenden Gewebe hängt nicht nur von der Dose, sondern auch noch von der Natur und speziell der Empfindlichkeit für Röntgenstrahlen („Radiosensibilität“) ab; dieser Ausdruck wurde nebenbeibemerkt zum ersten Male von mir und zwar in meinem Lehrbuch 1907, verwendet.

Viertens sollen hier noch die von Christen auf Seite 93 verwendeten Ausdrücke besprochen werden: „technische Wirkung, technische Dose“ und „physiologische Wirkung, physiologische Dose“. Eine Trennung der beiden Begriffe vorzunehmen, ist sehr verdienstlich; aber auch hier hätten erstens Dose und Wirkung streng unterschieden werden sollen; zweitens wären leichter verständliche Ausdrücke vorzuziehen, z. B. statt „technische Dose“ **„Radiometerdose“** und statt „physiologische Dose“ **„Gewebsdose“** (Verfasser, Lehrbuchkapitel 1913). Auch bezüglich der Radiometer sind übrigens Dose (dem Reagens tatsächlich gegebene Dose) und Wirkung (speziell Dosenangabe, Dosenzahl an der Skala) nicht identisch; beide Grössen müssen sich nicht decken.

Die Hauptsache ist natürlich, wenn unsere Kenntnisse auf dem Gebiete vermehrt werden; die Termini sind dagegen Nebensache. Doch sind — wie in der Einleitung bemerkt — praktische, leicht verständliche und womöglich einheitliche Termini eine nicht zu unterschätzende Beihilfe für unser Verständnis und besonders wichtig für die Verbreitung unserer Kenntnisse; gute Ausdrücke werden im täglichen Gebrauch und in der Literatur auch meist richtig angewendet werden.

Eine neue Therapieröhre.

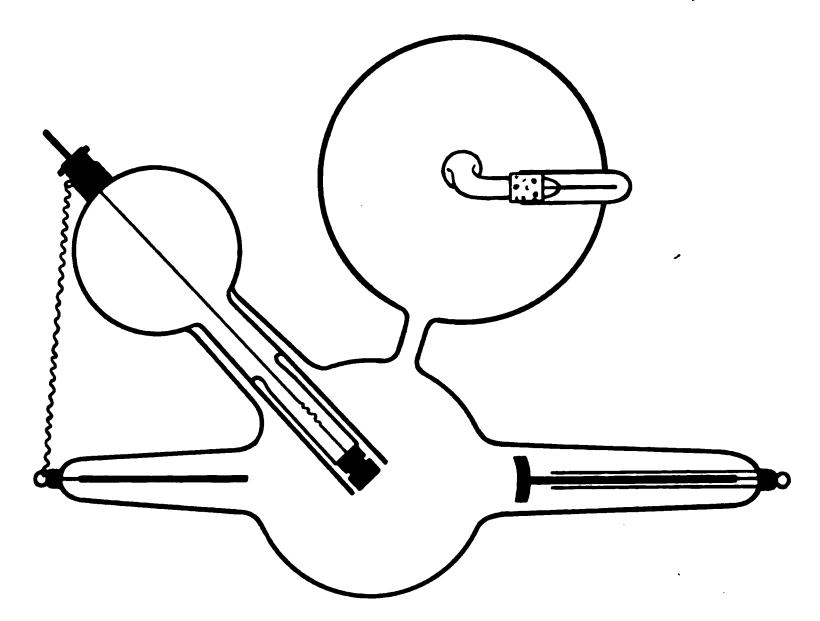
Von

C. H. F. Müller in Hamburg.

Einer wiederholten Aufforderung von seiten verschiedener führender deutscher Gynäkologen folgend, habe ich mich entschlossen, ausser einem, speziell für Tiefentherapie konstruierten Rapidrohr von 20 cm ø, das sich für diesen Zweck mit bestem Erfolge eingeführt


Digitized by Google

und verbreitete Aufnahme gefunden hat, eine im Prinzip schon vor vielen Jahren von mir ausgeführte Röhrenkonstruktion wieder aufzunehmen. Es handelt sich hierbei um die Idee, für gewisse Zwecke die Fokus-Hautdistanz zu einer möglichst geringen zu machen und es wurde die Frage seinerzeit dadurch gelöst, dass man die Röntgenröhre selber sehr klein hielt, ihr aber, um bei langandauerndem Gebrauch nicht durch ihr zu stark reduziertes Volumen und dadurch reduziertes Vakuum eine lange Lebensdauer von vornherein zu nehmen, eine zweite Luftkugel anschmolz, die nur den Zweck eines Luftreservoirs, d. h. einer Vergrösserung des Vakuums hat. Da die Nachfrage nach dieser Konstruktion jedoch im Laufe der Zeit nachliess, habe ich dieselbe fallen lassen, während meines Wissens die Firma R. Burger-Berlin nach wie vor an dieser Konstruktion festhielt. Da es nun klar war, dass die jetzt wieder



aktuell gewordene Frage der kurzen Fokus-Hautdistanz, wie die gleichzeitige Forderung nach einem Rohre, das man für langdauernde Bestrahlungen und für viele sich in kürzester Zeit folgende Bestrahlungen, die sich bis zu Stunden summieren, durch ein derartig konstruiertes Rohr, das mit Wasserkühlnng versehen ist, am rationellsten gelöst werden konnte, so war dies fraglos der Grund, der vielseitig an mich herangetretenen Forderungen. Derselben ist durch die neue Konstruktion meines „Penetrans"-Rohres entsprochen worden, über das von den führenden Therapeuten durchaus günstige Urteile vorliegen.

Als Antikathode habe ich dem Rohre die bewährte Antikathode meines Rapidrohres gegeben, die alle Belastungen noch bei so langer Dauer spielend erträgt und zwar vor allen Dingen, abgesehen von dem widerstandsfähigen Bau der Antikathode selber, infolge der unmittelbar hinter ihr liegenden, mir patentlich geschützten Wasserkühlung, die ein merkliches Heruntergehen des Vakuums, selbst bei sehr starken Belastungen nicht aufkommen lässt. Auch die Kathode ist natürlich entsprechend stark gebaut. Der Durchmesser der Röntgenkugel beträgt nur $12^1/_2$ cm, so dass die Entfernung zwischen Antikathode und Glaswand nur $6^1/_4$ cm beträgt. Der Durchmesser der Luft-Reservekugel beträgt etwa 16—17 cm. Die Reguliervorrichtung setze ich ausser auf speziellen anderen Wunsch an der Reservekugel an und zwar je wie verlangt, eine Kohle-Glimmer, Osmo- oder Bauerregulierung. Die vom Rohr erzeugten Strahlen sind dauernd sehr harte und immer von durchaus gleichmässiger Qualität. Der Gang des Rohres ist ein ausgesucht ruhiger.

Digitized by Google

Correspondenzen[1]).

Vom 14. Mai bis 17. Mai 1913 versammelt sich in Halle die **Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie**. Bei dem grossen Interesse, welches die Behandlung mit Röntgenstrahlen für die Gynäkologie hat und bei der Wahrscheinlichkeit, dass für das Jahr 1915 die Behandlung mit diesen Strahlen als Referat-Gegenstand die Gesellschaft beschäftigen wird und daher hierüber in den nächsten 2 Jahren noch eifriger als bisher gearbeitet werden wird, bin ich bereit während der Sitzungen der Gesellschaft im Jahre 1913 hier eine Ausstellung zu veranstalten, und zwar von Apparaten für Röntgenstrahlen unter folgenden Bedingungen:

1. Es sollen nur solche Gegenstände ausgestellt werden, welche neu sind und welche noch nicht allgemein bekannt wurden. Die Entscheidung über die Zulassung behalte ich mir vor.

2. Je nach der Beteiligung wird zur Verfügung gestellt entweder zum Anschluss der städtische Elektrizitätsstrom von 400 Volt Spannung, wenn die Stromstärke mehr als 10 Ampère beträgt, und zwar muss dann mit einem rotierenden Umformer oder mit festen Widerständen gearbeitet werden; wird weniger als 10 Ampère verlangt, so steht ein Strom mit 220 Volt zur Verfügung oder es steht evt. in der Kgl. Universitäts-Frauenklinik Strom von 110 Volt Spannung bis zu einer Stromstärke von 50 Ampère zur Verfügung. Der Anschluss an die 1. oder an die 2. Stromquelle erfolgt auf Kosten der Aussteller und wird unter diese verteilt. Ebenso tragen die Aussteller die Kosten für die Herstellung und Beseitigung der Leitung bis zum Ausstellungssaal.

Weitere Kosten werden den Ausstellern nicht auferlegt; doch tragen sie selbstverständlich die Kosten für Hin- und Rücktransport, für Versicherung, Aufstellung und Beaufsichtigung.

3. Wenn irgend möglich soll die Ausstellung sich dadurch von anderen Ausstellungen unterscheiden, daß die Apparate in voller Tätigkeit demonstriert werden, und zwar zu einer Zeit, zu der sonst keine Sitzungen sind. Die Demonstration würde eingeleitet werden dürfen entweder von einem Mitglied der Gesellschaft, das den Apparat genau kennt oder von einem Techniker der ausstellenden Firma. Der zur Demonstration gehörende Vortrag darf nicht länger dauern wie höchstens 15 Minuten. Dadurch ist den Ausstellern die Möglichkeit gegeben, ihre Apparate wirklich zu demonstrieren.

4. Die Aussteller unterwerfen sich allen Vorschriften, die in betreff des Raumes, der Zeit der Demonstration und der Zeit der Wegschaffung der Apparate gestellt werden.

5. Die Anmeldung zur Ausstellung muss bis zum 1. Januar 1913 an den derzeitigen Vorsitzenden der Gesellschaft erfolgt sein. Bei der Anmeldung muss der Raum, welcher auf dem Boden beansprucht wird, genau mitgeteilt werden. Die auszustellenden Dinge, welche sonst an der Wand befestigt werden sollten, müssen so arrangiert werden, dass sie auf keinerlei Weise hier an der Wand befestigt werden; Nägel oder Haken dürfen nicht eingeschlagen werden.

Prof. Dr. Veit, Geh. Med.-Rat, z. Z. Vorsitzender der D. G. f. G.

Vom 26.—30. März 1913 findet in Berlin unter dem Protektorate Seiner Königlichen Hoheit des Prinzen August Wilhelm von Preussen der **IV. internationale Kongress für Physiotherapie** statt. Die Vorsitzenden Geh. Räte His u. Brieger laden zur regen Teilnahme ein und erbitten diesbez. Vorträge. Das Hauptthema wird die Behandlung der Kreislaufstörungen bilden. Der Kongress ist in vier Sektionen eingeteilt, deren Einführende Geh. Rat Prof. Brieger (Hydro-Thalasso-Balneo- u. Klimatotherapie) die Professoren Oppenheim, Bickel, Levy-Dorn (Elektro- und Radiotherapie), Joachimsthal (Orthopädie, Bewegungstherapie, Massage), Hermann Strauss (Diäthetik) sind. Mit dem Kongress ist eine Ausstellung von diesbez. Apparaten und Erzeugnissen verbunden. Der Generalsekretär des Kongresses ist Herr Dr. Immelmann, Berlin, Lützowstrasse 72, welcher gern bereit ist, jede gewünschte Auskunft zu erteilen. Als weitere Schriftführer fungieren Herr Privatd. Dr. Fleischmann und Herr Stabsarzt Dr. Otto Strauss. Die Anmeldung von Vorträgen erfolgt am besten bei dem betreffenden Einführenden.

Auf der Internationalen Hygiene-Ausstellung in Rom, die unter dem Protektorate der Königin Elena stattfand und deren Präsident Exz. Professor Guido Baccelli gewesen ist, ist der Dr. C. Schleussner-Aktiengesellschaft in Frankfurt a. M. für ihre Leistungen auf dem Gebiete der elektro radiographischen Technik nach einstimmiger Entscheidung der Jury der Grand Prix als höchste Auszeichnung verliehen worden.

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.


Digitized by Google

Diese Auszeichnung spricht für die Wertschätzung, die die Spezial-Röntgenplatten dieser Gesellschaft auch im Auslande gewonnen haben.

Bücherbesprechungen.

Dr. R. Grashey: **Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen.** Zweite, bedeutend erweiterte Auflage mit 207 Tafelbildern in Originalgrösse, 201 Textabbildungen. Verl. von J. F. Lehmann. 1912.

Grasheys Atlas war einer der ersten über den normalen Menschen und schon in der 1. Auflage so vollständig, daß sich trotz des so ausserordentlich schnellen Fortschreitens der Röntgenologie erst jetzt, 7 Jahre nach der ersten die 2. Auflage als nötig erwies. Die Vermehrung der Tafeln ist hauptsächlich durch Hinzufügen von Bildern des wachsenden Menschen und durch Varietäten bedingt, die ja auch in der 1. Auflage schon so genau berücksichtigt waren und in ihrer Vollständigkeit für den Röntgenologen wichtig sind. Die guten alten, bekannten Bilder sind beibehalten, eine Anzahl neuer ist mit vervollkommneter Technik hergestellt. Sehr angenehm und zeitsparend ist die Beifügung von Skelettbildern aus dem Sobottaschen Atlas. Der technische Teil ist jetzt so vermehrt und ausführlich, auch was die allgemeine Röntgenlehre betrifft, dass ein anderes Lehrbuch fast entbehrlich ist. Die Ausstattung des ganzen Buches ist vorzüglich und es wird wohl kein ähnlich umfangreicher Atlas der Röntgenlehre für gleich billigen Preis existieren.

Trapp (Riesenburg).

Pellizari: **L'Istituto fototerapico di Firenze.** Florenz, 1912. Barbera.

Beschreibung des Instituts, das Finsen-, Röntgen- und die verschiedenen Lichtarten (Quarzlampe, Uviollicht usw.), Hochfrequenz, die verschiedenen Wärmearten, Radium und Emanation in einzelnen Abteilungen enthält. Besonderer Wert scheint auf die Lupusbekämpfung gelegt. In der Statistik ist jener auch am meisten vertreten. Die Resultate werden an einzelnen Bildern gezeigt.

Trapp (Riesenburg).

Gehren: **Praktische Winke für die Röntgenographie.** Aktien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation. Berlin 1912.

Kurzgefasster Leitfaden, der in übersichtlicher Weise namentlich für den Anfänger alles Wissenswerte über Theorie der Röntgenstrahlen, Röhreneinstellung und Plattenentwicklung bringt.

E. Hayward (Berlin).

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Berliner medizinische Gesellschaft. Sitzung vom 24. Juli 1912.

Sticker: **Anwendung des Radium und des Mesothorium bei Geschwülsten.** Sticker, welcher durch die Akademie der Wissenschaften und die Radiogen-Gesellschaft in den Besitz grösserer Mengen Radium und Mesothor gelangte, stellte an einem grossen klinischen Material Vergleiche zwischen der biologischen Wirkung der beiden radioaktiven Substanzen an. Er spricht dem Radium eine grössere Tiefenwirkung zu als dem Mesothor und findet, dass bei ersterem die nekrotisierende Wirkung auf das Gewebe, bei letzterem die exsudativen Prozesse in den Vordergrund treten. Er berichtet sodann über Versuche, die biologische Wirkung der radioaktiven Substanzen durch Anämisierung und Anästhesierung der zu bestrahlenden Gewebe zu erhöhen. Die Erfolge waren gering, dagegen konnte bei Aufladung des isolierten Körpers mit positiver Elektrizität eine verstärkte Reaktion beobachtet werden. Sticker teilt sodann eine Reihe von Krankengeschichten mit — einige der betreffenden Kranken konnten demonstriert werden —, um die tumorauflösende Wirkung des Radiums bei Karzinomen und Sarkomen zu zeigen. Es handelte sich in den meisten der vorgebrachten Fälle um Narbenrezidive und Rezidive der regionären Lymphdrüsen nach umfangreichen Operationen. In Fällen, welche erst einige Wochen alt waren, konnte schon nach wenigen Bestrahlungen, in älteren Fällen nach durch Wochen und Monate fortgesetzter Behandlung Wachstumsstillstand und Verschwinden der Tumoren beobachtet werden.

Hayward (Berlin).

Digitized by Google

b) Journalliteratur.

Deutsche medizinische Wochenschrift. 1912. Nr. 28.

G. Schwarz: **Über Röntgenuntersuchung des Darmes auf Grund einer Kontrast-Normal-Diät.** Die bisherigen Röntgenuntersuchungen des Darmes und die gewonnenen Ergebnisse sind ausserordentlich verschieden, weil weder eine genau gleich zusammengesetzte Kontrastmahlzeit gegeben, noch eine regelmässige Zeit der Verabreichung und Durchleuchtung innegehalten wurde. Um nun vergleichbare Ergebnisse zu bekommen, geht Schw. so vor, dass der zu Untersuchende mehrere Tage hintereinander eine genau gleichbleibende Menge gleich zusammengesetzter Nahrung erhält, der am ersten Tage das Kontrastmittel zugesetzt wird. Er gab früh 7 Uhr 250 g Milchspeise mit 40 g Bariumsulfat (Merck), mittags 120 g Hackbeefsteak, 250 g Kartoffeln mit 40 g Ba., abends wie morgens Milchspeisen. Durchleuchtet wurde 1 Uhr mittags und 7 Uhr abends vor dem Essen. Auf Grund dieser Versuchsanordnung fand er, dass die Mahlzeit des ersten Tages bei einem gesunden, kräftigen jungen Mann mit regelmäßigem Stuhlgang erst am dritten Tage vormittags völlig den Darm verlassen hat. Er schlägt vor, dass alle Röntgeninstitute gleiche Versuche in dieser Anordnung anstellen und mit ihr auch die Wirkung stopfender oder stuhlbeschleunigender Medikamente feststellen. Nur durch grosse Versuchsreihen, die über die Leistungsfähigkeit des einzelnen hinausgehen, lassen sich einwandfrei solche Beobachtungen anstellen. Man kann diesem Vorschlag nur beistimmen.

Nr. 31. Stierlin: **Die Röntgendiagnose intraabdominaler Neubildungen aus der Verlagerung des Dickdarms.** Raumbeschränkende Geschwülste verdrängen den Darm, namentlich den Dickdarm. Der Nachweis dieser Verdrängung gelingt nicht immer nach dem alten Verfahren der Luftaufblähung, die ausserdem unangenehm ist und oft schmerzt. In der Röntgenuntersuchung mit Kontrastmahlzeit haben wir jetzt das sichere, ungefährliche und angenehme Mittel, die Lage und den Ursprung der Geschwülste in der Bauchhöhle in vielen Fällen nachzuweisen, wie St. an einer Reihe von Beispielen, bei denen der Befund stets durch Operation oder Sektion bestätigt wurde, zeigt.

Wolff-Eisner und Vogt: **Über Röntgenschnellaufnahmen des Thorax.** Das grösste Hindernis für eine kontrastreiche Lungenaufnahme — Durchleuchtung kommt überhaupt nicht in Betracht — ist das strömende Blut. Die Hiluszeichnung verdankt dem Blutgehalt der Lungengefässe ihr Dasein, nicht die Bronchien sind es, die sich auf der Platte zeigen. Für Übersichtsaufnahmen der ganzen Lunge kann man den Gehalt an strömendem Blut gewissermassen ausschalten durch Schnellaufnahmen mit Verstärkungsschirm ($^1/_{100}$ Sek.). Für die weniger mit Blut versorgten Teile, die Lungenspitzen namentlich, bieten dagegen die Zeitaufnahmen wieder gewisse Vorteile. Die Lungentuberkulose lässt sich nur in beschränktem Masse darstellen, nämlich alle die Formen, die mit Herden, bindegewebigen Verhärtungen, Drüsenschwellung oder Höhlen verbunden sind. Die miliare Tuberkulose ist nicht darstellbar. Wichtig ist namentlich der Nachweis infiltrierender, geschlossener Tuberkulosen, weil diese durch allerlei Einflüsse plötzlich offene werden können (z. B. durch Schwangerschaft, Trauma) und Verwachsungen an dem Zwerchfell und dem Herzbeutel.

Friedländer: **Über Versuche direkter Tiefenbestrahlung in der Gynäkologie mittels radioaktiver Substanzen (Mesothorium).** Die Röntgenbehandlung in der Gynäkologie ist umständlich, zeitraubend und nicht ganz ungefährlich. Von der Scheide aus mit Röntgenstrahlen an die Ovarien heranzukommen, ist technisch nicht möglich. In den radioaktiven Substanzen haben wir ein Mittel, Strahlenenergie auch auf diesem Wege einwirken zu lassen. Er begründet theoretisch seine Versuche, deren praktische Anwendung am Menschen nach F.s Angaben genau gleiche Wirkungen zeitigten wie Röntgenstrahlen. Seine Erfahrung fasst er wie folgt zusammen: 1. In einer Reihe von nicht komplizierten Fällen kann man durch Radium oder Mesothorium, das man in Kapseln in die Scheide einführt, Uterusblutungen stillen oder stark vermindern. Die Technik ist einfacher als die Röntgentiefenbestrahlung und müheloser. 2. Die Eierstöcke älterer Frauen sind ebenso wie für Röntgenstrahlen auch für die der radioaktiven Substanzen empfänglicher. 3. Vor der Behandlung muss durch genaue spezialistische, eventl. auch mikroskopische Untersuchung bösartige Neubildung ausgeschlossen werden. 4. Für letztere genügt die Strahlenbehandlung nicht, sie sind zu operieren. 5. Stärker radioaktive Substanzen vermögen sicher, die Röntgenbestrahlung zu ersetzen.

Nr. 23. Berger und Schwab: **Die therapeutische Wirkung der Röntgenstrahlen auf Struma und Morbus Basedowii.** Sammelbericht a. d. Hand einer von der Redaktion der Deutschen med. Wochenschrift veranstalteten Umfrage. Der Übersicht über die schon ziemlich umfangreiche Literatur folgt das Ergebnis der unmittelbaren Anfrage, auf die Chirurgen wie Röntgenologen geantwortet haben. Es hat sich ergeben, dass bisher kaum weitere Fortschritte gegen den Sammelbericht Krauses (Ztschr. f. Röntgenkunde, 1910, s. Referat i. d. Fortschr.) zu verzeichnen sind. Kurz zusammengefasst: Bei einfachem Kropf ist Röntgenbehandlung nur als Notbehelf anzuwenden. Bei Basedowkrankheit dagegen


Digitized by Google

ist sie stets zu versuchen, falls die Operation nicht besonders drängt. Sie ist bei diesem Leiden den bisher innerlich angewandten Mitteln mindestens gleichwertig.

Singer: **Die objektiven Symptome des chronischen Kolospasmus.** Manche Kliniker erkennen den chronischen Kolospasmus, auch spastische Obstipation genannt, nicht an. An einer Reihe von Röntgenaufnahmen zeigt S. Veränderungen, die er zum Beweis einer spastischen Zusammenziehung des Darmes benutzt. Sie decken sich z. T. mit den im Rekto-Romanoskop wahrnehmbaren Erscheinungen. Näheres ist im Original nachzusehen.

Nr. 25. Runge: **Die Behandlung klimakterischer Blutungen mittels Röntgenstrahlen.** Die von vielen Gynäkologen gegen die Röntgenbehandlung erhobenen Einwände sind unberechtigt. Jedoch muss richtige Diagnose gestellt sein und von Gynäkologen selbst behandelt werden. Vor allen Dingen ist die Verwechselung mit bösartiger Neubildung auf jeden Fall zu vermeiden, ferner sind submuköse Myome auszuschliessen. Bei starker akuter Anämie darf nicht bestrahlt werden. An der Univers.-Frauenklinik der Charité sind von 20 Frauen 12—60% durch die Bestrahlung amenorrhoisch geworden. R. beschreibt dann die Technik. Schädigungen sind bisher nicht beobachtet.

Klose: **Über intermittierenden Sanduhrmagen.** Beschreibung einiger Fälle mit Abbildungen.

Nr. 24. Kionka: **Die Behandlung mit Radiumemanation.** Da noch viele Streitpunkte bezüglich der Anwendung und Wirkung von Emanation bestehen, stellt K. das Bekannte und Bewährte zusammen. — Die Emanation kann verabreicht werden a) durch Einatmen oder Trinken von emanationshaltigem Wasser. b) Während der Einatmung sättigt sich das Blut rasch und hoch mit E., nach Aufhören fällt der Gehalt schnell auf 0. c) Durch Trinken kann das Blut nicht so hoch mit E. gesättigt werden, es behält sie aber länger, namentlich wenn man mehrmals täglich kleine Gaben von emanationhaltigem Wasser verabreicht. d) Wie sich die E. bei der Badekur im Körper verhält, ist noch unbekannt. Vielleicht lagern sich auf der Haut Zerfallsprodukte ab. — Die Gudzentschen Versuche über Wirkung der E. bei Uratgicht scheinen nicht einwandfrei und sind genau nachzuprüfen. Trotzdem scheint E. auf Gichtiker, wenigstens auf einen gewissen Prozentsatz, zu wirken. E.-Kur ist jedenfalls bei Gichtikern anzuwenden, zumal bisher keinerlei Schädigungen durch sie beobachtet sind.

Zeitschrift für Röntgenkunde. Bd. 14. H. 5 u. 6.

Hesse: **Die Gastroenterostomie im Röntgenbilde.** Früher war man nur selten in der Lage, die Funktion der neuen Verbindung zwischen Magen und Darm zu beobachten. Jetzt können wir jederzeit an Lebenden mittels der Kontrastmahlzeit den Gang der eingenommenen Speisen verfolgen. Dies ist vom physiologischen wie chirurgischen Standpunkt aus nur zu begrüssen. — Die Entleerungszeit des mit der neuen Öffnung versehenen Magens fällt im ganzen in die Grenzen der bisher als normal betrachteten Entleerungszeit. Dagegen unterscheidet sich die Art, wie er sich entleert, von der physiologischen, und zwar schwindet der Inhalt sehr rasch, oft als ob er durch ein Sieb fällt, bis die Höhe der Fistelöffnung erreicht ist. Von da ab verlässt der Inhalt hauptsächlich durch den Pylorus den Magen. Die Entleerung war nur selten verzögert, und zwar die Restentleerung durch zu hohe Anlage der Fistel und spastische Zustände, die gesamte Entleerung durch fast völliges Versagen derselben. Alter, Geschlecht, die Grundkrankheit, welche zur Anlage der Fistel zwang, beeinflussten Schnelligkeit und Art der Magenentleerung nicht nachweisbar. Form, Wirkung von Verwachsungen und andere Einzelheiten werden noch eingehend besprochen. Die Literatur ist herangezogen. Für den Chirurgen wichtig ist das Ergebnis insofern, als sich aus den Beobachtungen ergibt, dass die Gastroenterostomieöffnung möglichst tief angelegt werden soll, da sie durch Verwachsungen immer wieder etwas hochgezogen wird. 31 Fälle liegen den Beobachtungen zugrunde und sind genauer besprochen.

H. 4—8. Friedmann-Katzmann: **Vergleichende Untersuchungen über einige der gebräuchlichsten Messmethoden.** Vollständige Zusammenstellung fast aller bekannten Verfahren, die er zum grössten Teil miteinander vergleicht und deren praktische Brauchbarkeit er preist.

H. 9. Dietlen: **Beitrag zur Röntgendiagnose von pleuro-perikardialen Verwachsungen.** Ausser sonst sichtbaren Strängen, Bändern und Zeltbildung sieht man gelegentlich mit der Herzbewegung gleichlaufendes Zucken des Zwerchfellzipfels. Wahrscheinlich ist dann die Herzspitze selbst auch mit der Herzbeutelspitze verwachsen.

Derselbe: **Beitrag zur Pathologie des Kardiospasmus.** 2 Fälle hat er beobachtet und beschreibt sie näher. Aus mancherlei Zeichen glaubt er einen Zusammenhang des Spasmus mit Vagusreizung annehmen zu müssen.

Lohmüller: **Zentriervorrichtung mit Skalenkreuz.** Vorrichtung zu genauer Einstellung bei Gebrauch der Kompressionsblende. (In der Wiesnerschen Blende im Prinzip schon vorhanden.)

Nathanson: **Ein Fall von halbseitigem chondrodystrophischem Zwergwuchs.** Historische, pathologische und klinische Besprechung mit Beschreibung eines Falles, von dem auch Bilder beigefügt sind.


Digitized by Google

Zeitschrift für ärztliche Fortbildung. IX. 14.

Ritter: **Zur Methodik der Röntgentherapie.** Nur dann kann die Therapie wirken und gefahrlos sein, wenn die Strahlen genau dosiert werden. Vermittelst der Härtemesser verschiedener Konstruktion des Bauerschen Qualimeters und des Milliampèremeters, gelingt dies, wenn man noch die Sabouraud-Noiréschen Plättchen verwendet. Bei richtiger Handhabung letzterer lassen sich auch Teildosen abmessen. Trapp (Riesenburg).

Annalen der Physik. Bd. 36. S. 209. 1911.

A. Becker: **Über die Elektrizitätsträger in Gasen.** Als primäre Ursache der elektrischen Leitfähigkeit eines Gases sieht man jetzt allgemein die Abtrennung je eines Elektrons von den ursprünglich neutralen Gasmolekülen an. Das abgetrennte Elektron lagert sich dann aber bei höheren Gasdrucken sofort an ein anderes neutrales Molekül an und bildet mit diesem zusammen ein negatives Jon, während das des Elektrons beraubte Molekül ein positives Jon darstellt. Diese Jonen machen sich insbesondere dadurch bemerkbar, dass sie sich in elektrischen Feldern in entgegengesetztem Sinne, und zwar jedes mit bestimmter Geschwindigkeit, bewegen. In den meisten Fällen muss man nun allerdings aus der beobachteten Grösse der Jonengeschwindigkeit auf einen Elektrizitätsträger von der mehrfachen Grösse eines Moleküls schliessen, und vielfach konnte auch nachgewiesen werden, dass es sich hierbei um eine Anlagerung des ursprünglich geladenen Einzelmoleküls an feste oder flüssige, in dem Gase schwebende Teilchen handelt, dass in anderen Fällen aber solche „grossen Träger" auch durch Anlagerung der geladenen Gasmoleküle an Dampfteilchen, sog. Nebelkerne, zustande kommen. Zumal in dem Falle, wo Kathoden- oder ultraviolette Lichtstrahlen als Jonisatoren wirken, hat Verf. es wahrscheinlich gemacht, dass diese Strahlen zunächst Ozon bilden und dass dann dieses mit den ja fast stets vorhandenen Dampfspuren leicht oxydabler Substanzen, wie schwefliger Säure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff oder dgl. solche nebelbildende Teilchen erzeugt. Verf. hat aber insbesondere auch die Grösse der durch Röntgenstrahlen in Gasen erzeugten Elektrizitätsträger untersucht und gefunden, dass dabei, so lange das Gas staubfrei ist, immer nur kleine Träger entstehen. Immerhin liessen aber seine Versuche doch noch auf eine Trägergrösse von einigen Molekülen des Gases schliessen. Durch W. Altberg jedoch (s. a. a. O. Bd. 37, S. 849, 1912) wurde dann im weiteren Verfolg dieser Versuche nachgewiesen, dass sehr kurze Zeit nach der Wirkung der Röntgenstrahlen — etwa bis zu einer halben Sekunde hin — in dem Gase auch monomolekulare Träger vorhanden sind, so dass also die eingangs dargelegte Theorie dadurch bestätigt zu werden scheint. Walter (Hamburg).

Archiv für klinische Chirurgie. 1912. Band 89. Heft 2. S. 417.

Hayashi und Matsuoka: **Über intra partum entstandene Unterschenkelfrakturen.** Verff. bringen aus der chirurgisch-orthopädischen Universitätsklinik Kioto zwei hierher gehörige Fälle mit Krankengeschichten und Röntgenbefund. Es bestand beide Male eine dislocatio ad. axin. Die Fraktur wurde freigelegt und nach Anfrischung der Bruchenden die Fixation mit Metallklammern ausgeführt, die bei der bestehenden Pseudarthrose vollen Erfolg hatte.

Heft 3. S. 579. Véber: **Beitrag zur Frage der Gangrän des oralen Darmstumpfes nach Mastdarmresektion.** Es wurden zunächst am normalen Präparat Injektionen von Teichmannscher Masse in das Gefässystem des Colon descendens, S-romanum, Colon pelvinum und Rectum vorgenommen, dann von dem ganzen Präparat ein Röntgenogramm angefertigt, um genaueren Aufschluss über die Gefässverteilung zu gewinnen. Bei zwei Fällen von Mastdarmresektion, die zur Sektion kamen, wurde das Verfahren ebenfalls angewandt, wobei sich einmal zeigte, dass anscheinend eine ausreichende Gefässversorgung des oralen Endes bestand, während erst der mikroskopische Befund die Zeichen der Nekrose auch hier erkennen liess.

Heft 3. S. 685. Sprengel: **Zur Behandlung der Coxa vara traumatica mittels Reposition und Extension.** S. berichtete 1909 über die erste unblutige Behandlung einer Coxa vara traumatica Seine damalige Methode bestand in Redression und Fixation im Gipsverband. Heute fügt er die Steinmannsche Nagelextension in Zuppingerscher Mittelstellung hinzu. Später wird dann das Resultat durch einen Gipsverband, der bis unter das Knie reicht, gesichert. Die genaue Röntgenkontrolle der mitgeteilten vier Fälle im Verein mit dem klinisch erhobenen Befund lässt in Zukunft das Verfahren als die Normalmethode bei der genannten Erkrankung, deren Diagnose leider oft nicht oder zu spät gestellt wird. erscheinen.

Archiv für Augenheilkunde. Band 69. Heft 2. 1911.

Wessely-Würzburg: **Ein Verfahren zur Kenntlichmachung der Bulbusoberfläche und der Hornhaut im Röntgenbilde zwecks Lokalisierung von intraokularen Fremdkörpern.** Bei der Schwierigkeit, den Bulbus auf der Röntgenplatte sichtbar zu machen, hat sich Verf. des folgenden Hilfsmittels bedient: Es wird in den Bindehautsack eine Glasprothese eingelegt, an der die Stelle der Hornhaut von beson-


Digitized by Google

ders starkem bleihaltigem Glase angefertigt ist. Diese Prothese erscheint bei der zur Lokalisation eines intraokularen Fremdkörpers vorgenommenen Profil- und Frontaufnahme deutlich sichtbar. Besonders anschauliche Bilder ergeben mehrfache Aufnahmen bei geänderter Blickrichtung, bei der ja die Prothese den Bewegungen des Bulbus folgt. 4 Röntgenogramme.

Strahlentherapie. 1912. Band 1. Heft 1. 2. S. 1.

Gauss-Freiburg, Meyer-Kiel. Werner-Heidelberg: **Zur Einführung.** Die Biologie der Strahlenwirkung und die Strahlentherapie haben sich in fast sämtlichen Spezialgebieten der Medizin einen Sonderplatz geschaffen, so dass es durchaus einer zeitgemässen Forderung entspricht, wenn die therapeutischen Erfahrungen, welche die gesamte Medizin mit Röntgenlicht, Lichttheraphie, Radium und radioaktiven Substanzen macht, unter besonderer Berücksichtigung der Lupusbehandlung in einer Sonderzeitschrift niedergelegt werden.

Heft 1. 3. pg. 4. Czerny-Heidelberg. **Die Bedeutung der Strahlentherapie für die Chirurgie.** Trotz der nie geahnten Erfolge der Chirurgie der letzten 50 Jahre kann bei manchem Rezidiv das Messer nicht mehr wirksam eingreifen oder der Chirurg muss bei Hautaffektionen, Fisteln usw. zu verstümmeln-Operationen seine Zuflucht nehmen. Hier vermag die Strahlentherapie unterstützende Hilfe zu gewähren, so dass trotz komplizierter Technik der moderne Chirurg durchaus über den Wert und die Indikation dieser neuen Methoden sich Kenntnis verschaffen muss.

Heft 1, 2. S. 6. Kroenig-Freiburg: **Die Röntgentherapie in ihrer Bedeutung für die Gynäkologie.** Myom und hämorrhagische Metropathie kommen heute dank der Röntgentherapie nur noch selten zur operativen Behandlung. Doch wir stehen noch am Anfang dieser neuen Methode. Darum ist es nur zu begrüssen, dass in einer Zeitschrift alle dahin zielenden therapeutischen Erfahrungen gesammelt werden sollen, damit durch sie die Art des Vorgehens festgelegt und andererseits vielleicht das Indikationsgebiet erweitert werden kann.

Heft 1. S. 7. Lang-Wien: **Physikalische Engergien im Dienste der Therapie.** Kurzer Überblick der Anwendungsgebiete der Lichtstrahlen einschliesslich der Iontophorese in der modernen Therapie.

Heft 1, 2. S. 10. Klingmüller-Kiel: **Bedeutung der Röntgenbehandlung für die Dermatologie.** Dosierung, Wirkung und Indikationsstellung der Röntgenstrahlen sind die drei Faktoren, deren Kenntnis von jedem modernen Dermatologen zu verlangen sind. Dies Ziel zu erreichen vermögen nur Dozenturen für Lichttherapie, Fortbildungskurse für Ärzte und eine entsprechend angelegte Zeitschrift.

Heft 1, 2. S. 12. Loewenthal-Braunschweig: **Über die Indikationen der Radiumtherapie bei inneren Krankheiten.** Wenn auch der Radiumgehalt einiger bekannter Wässer ausser Zweifel der Ursache günstiger Heilerfolge vor allem bei den unter den Begriff der verlangsamten Resorption fallenden Stoffwechselerkrankungen ausmacht, so sehen wir doch auch durch die gleichen Wässer gute Resultate bei Erkrankungen, deren Unbeeinflussbarkeit durch Radium feststeht. Es ist daher Aufgabe der Forschung, die Wirkung solcher Wässer zu zerlegen. Besondere Beachtung verdienen die Wildbäder in der Nachbehandlung gynäkologischer oder chirurgischer Affektionen.

Band I. S. 17. Jungmann-Wien: **Prognose und Therapie der Hauttuberkulose.** Der Lupus nimmt meist in der Kindheit oder in der frühen Jugend seinen Anfang, so dass schon hier die Therapie einsetzen muss, bevor es zu den allbekannten schweren Zerstörungen gekommen ist. Oft ist der Lupus nur eine Teilerscheinung anderweitiger Tuberkulose, daher stets Allgemeinuntersuchung und Allgemeinbehandlung. Die Tuberkulose der Schleimhäute bedarf ganz besonderer Berücksichtigung und Pflege, denn von ihr aus kann sich jederzeit wieder ein neuer Hautlupus entwickeln. Daneben ist die Prognose davon abhängig, ob und wie der Fall vorbehandelt ist. Ist es schon zu tiefgehender teilweiser Vernarbung gekommen, so trübt sich die Aussicht wesentlich. Dem Tuberkulin kann nach den zahlreichen Erfahrungen des Verf. lediglich eine unterstützende Rolle in der Lupusbehandlung zugeschrieben werden. Radikalheilungen sind auf zweierlei Art möglich: durch das operativ-plastische und durch das Finsenverfahren. Kann man im Gesunden den Herd exzidieren, d. h. ist der Herd zirkumskript, so ist die operative Methode mit Deckung des Defekts (das Langsche Verfahren) die Methode der Wahl. Hierbei sind auch die regionären Drüsen mit zu entfernen. Unter 535 Kranken, von denen 400 wiederholt nachkontrolliert wurden, wurden nur 10 Rezidive beobachtet. Eignet sich der Fall nicht zur Operation, so kommt die Finsenbehandlung mit der Finsen-Reyn-Lampe in Frage, die nächst dem operativen Vorgehen als der mächtigste Heilfaktor bei der Lupusbehandlung zu bezeichnen ist. Das Finsenlicht wirkt elektiv auf die kranken Gewebe. Die Zahl der Dauerheilungen schwankt zwischen 30—60%. Auch auf die Schleimhauttuberkulose hat das Finsenlicht einen ausgezeichneten Einfluss, wo allerdings die Radiumtherapie, weil bequemer und von dem gleichen Erfolg, den Vorzug verdient. Dahingegen sollte die Röntgenbehandlung vornehmlich auf die Tuberculosis cutis verrucosa, Scrophuloderma und die tuberkulösen Lymphome beschränkt werden, daneben bereitet sie zur Finsentherapie vor durch Abflachung hypertrophischer Herde usw. Die Arbeit, in der zahlreiche Abbildungen von Fällen vor und nach der


Digitized by Google

Behandlung eingeflochten sind, schliesst mit einer kurzen Übersicht über die Brauchbarkeit der chemischen Mittel, wie Pyrogallol, Resorzin, Argentum, sowie Diathermie, Heissluft und Excochleation.

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Band. 115. 1912. S. 233.

Winiwarter-Wien: **Über Luxationen im talo-navikularen und im Lisfrancschen Gelenk.** Im ersten der beiden Fälle kam die Patientin erst $1^1/_2$ Jahre nach der Verletzung in Behandlung. Die Luxation hatte nach unten stattgefunden. Die Exstirpation des Talus, der um die vertikale Achse nach innen und um die horizontale nach oben gedreht war, brachte ein durchaus befriedigendes Resultat. In dem zweiten Falle bestand durch einen Suicidversuch (Sprung aus dem Fenster) eine Luxation des Fusses im Talo-navikulargelenk nach oben, wobei das Navikulare mit den übrigen Fusswurzelknochen die Gelenkfläche des Talus verlassen hatte und nach oben luxiert war. Auch in Narkose gelang die Reposition nicht. Patientin entzog sich dann der beabsichtigten Operation. Über den Entstehungsmechanismus der Luxation nach unten hält Verf. denjenigen für am wahrscheinlichsten, bei dem die Gewalt den Fuss maximal nach innen dreht, es sich also um eine Supinationsluxation handelt. Bei der Luxation nach oben kommt es zu einer forcierten Auswärtsdrehung des Fusses, wobei sich der innere untere Rand des Navikulare an den Taluskopf anstemmt. Daran anschliessend wird über zwei Fälle von Luxation im Lisfrancschen Gelenk berichtet, wobei die Abweichung der Metatarsalia nach aussen erfolgt war. Im ersten Falle, der ausserdem noch durch Frakturen kompliziert war, erfolgte keine Reposition. Bei dem anderen Patienten, der eine Weichteildurchtrennung hatte, durch die das Cuneiforme I herausgetreten war, wurde sofort blutig reponiert. In beiden Fällen war das Resultat gut. Die Entstehungsursachen sind meist direkte Gewalten.

S. 368. Kawamura: **Beitrag zur tabischen Osteo-Arthropathie.** Zwei Fälle aus der Kaiserlichen Chirurgischen Universitätsklinik Kyoto, bei denen im ersten Falle eine genaue mikroskopische Untersuchung der Knochen und Bänder des erkrankten Kniegelenks bei dem an Lungenabszessen verstorbenen Patienten hat ausgeführt werden können. In dem anderen Falle bestand ein spornartiger Ansatz am Calcaneus, der samt der Achillessehne mit vollem Erfolge hat exstirpiert werden können. Kritische Übersicht über die heutigen Anschauungen der Entstehung der tabischen Gelenke.

S. 555. Putti: **Beitrag zur Traumatologie der Halswirbelsäule.** Im ersten Falle kam es beim Ringkampf zu einer Kombination von Rotations- und Flexionsluxation, die mit erheblichen Nervenstörungen im Arm einherging. Nach erfolglosem Versuch der Reposition Stützkorsett, wobei trotz des Bestehenbleibens der Luxation vollkommene Wiederherstellung eintrat. Die andere Patientin hatte durch eine direkte Gewalt eine Luxation des Atlas erlitten, wobei gleichzeitig der Dens des Epistropheus abgebrochen war. Derselbe war mit dem Atlas nach vorn luxiert. Keinerlei nervöse Störungen. Gipskorsett. Heilung. Als charakteristisches Symptom wird angeführt, dass Patienten mit einer Fraktur des Dens des Epistropheus und Luxation des Atlas nicht imstande sind den Kopf ohne Unterstützung der Hände aufrecht zu halten.

S. 568. v. Tappeiner: **Beitrag zur Behandlung der Prostatahypertrophie durch Röntgenbestrahlung der Hoden.** Ausgehend von den Erfahrungen der Beeinflussbarkeit der hypertrophischen und normalen Prostata von den Hoden bzw. den Vasa deferentia aus haben Posner und Wilms die Röntgenbestrahlung der Testikel bei Prostatahypertrophie angegeben. Verf. hatte Gelegenheit, fünf derartige Fälle zu beobachten, von denen zweimal die mikroskopische Untersuchung der später operativ entfernten Prostata möglich war. Die Bestrahlung erfolgte 3—5mal in Intervallen von sieben Tagen. Fokushautdistanz 50 cm bei 2 M.-A. eine Einheit (Sabouraud) in neun Minuten. Dauer jeder Sitzung $6^3/_4$ Minuten. Nur in einem Falle wurde weitgehende Besserung (Beobachtsdauer $4^1/_2$ Monate) erzielt. Hierbei muss es aber noch dahingestellt bleiben, wieviel hiervon auf Rechnung des gleichzeitig vorgenommenen Katheterismus zur Bestimmung des Restharns zu setzen ist. Immerhin erscheint der Versuch der Röntgenbehandlung bei den weichen Formen der Prostatahypertrophie angezeigt.

The Journal of the Röntgen Society. April 1912.

1. The clinical significance of X-Ray and Radium Measurements. by S. Russ.
2. The right and wrong side of an X-ray picture; has a mistake been made? by W. Cotton.
3. The after-glow in vacuum tubes. by J. Strutt.

Die zum grossen Teil rein mathematischen Arbeiten sind zu kurzem Referat nicht geeignet.

Hayward (Berlin).

Deutsche Militärärztliche Zeitschrift. 1912 Sept. Heft 17.

Schwalm: **Eine einfache Vorrichtung für Röntgenaufnahmen am stehenden Patienten.** Sch. beschreibt eine durch Handwerker des Offiziersheimes Taunus angefertigte Vorrichtung für Röntgenaufnahmen in aufrechter Körperhaltung. Die baren Auslagen betrugen 25 M. Der Apparat besteht aus einem an der Wand befestigten Kassettenhalter und einem zweiten beweglichen Stativ für die Röhre. Die gut improvisierte Vorrichtung erinnert im Prinzip an die für den gleichen Zweck von Groedel und Köhler konstruierten Apparate.


Digitized by Google

Zentralblatt für Röntgenstrahlen, Radium und verwandte Gebiete. 1912. Nr. 6 u. 7.

W. Stefko-Moskau: **Die anatomische und physiologische Einwirkung der Radiumemanation auf die Leber und Nieren der Tiere.** Versuche am jungen Kaninchen, dem das stark radioaktive Wasser in Vene und Magen eingeführt wurde, bestätigten Nagelschmidts Beobachtungen bezüglich einer Störung der funktionellen Fähigkeit der Nieren. Die anatomische Untersuchung der Leber und Nieren deutet darauf hin, dass die Veränderungen, welche diese Organe unter der Einwirkung von Radium annahmen, auf die eingeführte Emanation zurückzuführen sind. Die Leber zeigt in der Hauptsache Fettinfiltration, in den Nieren sind nur für Albuminurie charakteristische mikroskopische Veränderungen zu bemerken.

A. E. Stein-Wiesbaden: **Über Verstärkungsschirme.** St. bespricht den Fortschritt, den uns die Verstärkungsschirme gebracht haben und lobt u. a. die „Heyden-Folie", als deren besonderen Vorzug er das Fehlen jeglichen Nachleuchtens hervorhebt.

Das Heft bringt ausserdem Referate über den Berliner Röntgenkongress 1912 von Wohlauer, über den Wiesbadener 29. deutschen Kongress für Innere Medizin 1912 von Reicher, sowie über die röntgenologischen Vorträge des XI. Orthopäden-Kongresse in Berlin von Stein.

Heft 8. v. Jaksch-Prag: **Über die Verwendung von Strahlenfiltern in der Radiotherapie, Radioskopie und Radiographie.** Vortrag auf dem Berliner Röntgenkongress. v. J. ist der Ansicht, dass die Silberplatte den vollkommensten Schutz gegen Röntgenschädigungen gibt und für die Praxis jegliche Dosierungsapparate bei Einstellen der Röhre 30 cm vom Körper vollständig überflüssig macht. Sie gestattet ohne Schädigung der Haut weit grössere Röntgenenergiemengen dem Körper zuzuführen, als dies früher möglich war und ist deshalb in der Röntgentherapie unentbehrlich. (Ohne den Wert der Silberplatte kritisieren zu wollen, hält Referent die apodiktische Fassung dieser Sätze sowohl bezüglich ärztlicher, wie juristischer Fragen und Folgen für äußerst bedenklich.) Die Silberplatte ist ferner ebenso brauchbar in der Röntgenoskopie, die Schirmbilder zeigen beim Interponieren der Silberplatte mehr Details. Auch in der Röntgenographie hat sie sich vorzüglich bewährt.

Heft 9. Rosenthal-München: **Über stereoskopische Röntgenaufnahmen.** Vortrag auf dem 8. Röntgenkongress in Berlin. Beschreibung einer Vorrichtung am Bioröntgenographen zur Herstellung stereoskopischer Momentaufnahmen, sowie stereoskopischer Serienaufnahmen am stehenden Patienten. Ohne Abbildungen zum kurzen Referat nicht geeignet.

Wiener klinische Wochenschrift 1912. Nr. 31.

A. Baron und Th. Bársony-Budapest: **Spastischer Sanduhrmagen bei duodenalen Affektionen.** Zwei kasuistische Fälle. Der spastische Sanduhrmagen gehört in manchen Fällen zu dem Röntgensyndrom bei Duodenalaffektionen. Wenn neben dem Sanduhrmagen für Duodenalaffektionen charakteristische Symptome bestehen und wenn der Magen nach sechs Stunden leer ist, kann eine mit organischer Magenveränderung nicht komplizierte Duodenalaffektion angenommen werden.

Nr. 38. H. Heyrovsky-Wien: **Kardiospasmus und Ulcus ventriculi.** Das Vorkommen von freier Salzsäure im ausgeheberten Inhalt der Speiseröhre bei chronischem Kardiospasmus spricht nicht gegen diese Diagnose. Die Salzsäure braucht nicht aus dem Magen regurgitiert zu sein, sondern kann aus versprengten Magenschleimhautinseln in der Speiseröhre stammen. Für die Diagnose des Kardiospasmus ist zumeist die röntgenologische Untersuchung ausschlaggebend, ein intermittierender Kardiospasmus kann indessen bei einmaliger Durchleuchtung übersehen und soll daher erst nach wiederholter Röntgendurchleuchtung ausgeschlossen werden. Für diese beiden Leitsätze zwei instruktive Fälle. An vier weiteren Fällen wird das Zusammentreffen von Kardiospasmus und Ulcus ventriculi besprochen. Es kann diese Koinzidenz nach den Beobachtungen von Eppinger und Hess auf einem gesteigerten Tonus des autonomen Systems (leichte Erregbarkeit des Vagus) beruhen, so also, dass der lokale Ulkusreiz das Vagusgebiet beeinflusst. Andererseits könnten aber auch Ulkus und Kardiospasmus auf eine gemeinschaftliche Ursache und zwar auf eine Erkrankung des Vagus zurückgeführt werden. Am Schluss ein Fall von schwerer Erkrankung beider Nervi vagi (histologisch: chronische progressive Atrophie) bei chronischem Kardiospasmus.

Nr. 39. G. Schwarz und Novascinsky-Wien: **Eigenartige Röntgenbefunde am Dickdarm bei tiefgreifenden chronisch-entzündlichen Prozessen.** Bei drei unter den Erscheinungen schwerer chronischer Enteritis erkrankten Personen fanden wir 8 bis 24 Stunden nach Einnahme einer Kontrollmahlzeit — trotz mehrfacher, inzwischen erfolgter Entleerungen — eigentümlicher Kontraststuhlresiduen im Kolon, die ein ungewöhnliches Röntgenbild bedingten. Dieses Röntgenbild ist gekennzeichnet durch bandartige, schmale, parallelrandige, höchstens Daumenbreite erreichende, dem Verlaufe des Dickdarms entsprechende Schattenzüge, die keine haustrale Segmentierung zeigen und bei näherer Betrachtung sich überwiegend als ein Konglomerat kleiner, netzartig miteinander konfluierender Kontraststuhlpartikelchen

Digitized by Google

erweisen (Flechtbandform). An gasgeblähten Flexuren sind diese Partikel auseinandergezerrt und erscheinen dann als streifige und klumpige, dunkle Flecke auf hellem Grunde. (Marmorierung.) Die geschilderten abnormen Schattenstrukturen am Kolon mögen hervorgerufen sein durch ausgebreitete Höckerigkeit der schwer geschädigten Schleimhaut einerseits und durch abnormen Schleimgehalt des Stuhles andererseits. Die geschilderten Röntgenbefunde sind für einen bestimmten infektiösen Ursprung der Erkrankung nicht als charakteristisch anzusehen, da wir sie bei einem autoptisch sichergestellten Fall von Tuberkulose, Stierlin aber bei einer sicher nicht tuberkulösen ulzerierenden Kolitis erhoben haben. Da ein solches röntgenologisches Verhalten sich bei selbst langdauernden einfachen Diarrhöen nicht ergab — in zwei von den vier bisher zur Beobachtung gelangten Fällen aber schwere grobanatomische Veränderungen durch die Sektion sichergestellt wurden — so ist, bei Vorhandensein der geschilderten Röntgenbefunde, die Annahme tiefgreifender Läsionen der Dickdarmwand weiter gestützt.

Haenisch (Hamburg).

Lomowitzki (Tomsk): **Zur Frage des günstigen Verlaufes einiger Vergiftungsarten bei Meerschweinchen unter Einwirkung der Röntgenstrahlen.** (Arbeit aus der Klinik für innere Krankheiten von Prof. Kurloff.) Nach einer im Verhältnis zum Umfang der ganzen Arbeit zu langen historischen Einleitung über die Röntgenstrahlen im allgemeinen geht L. zur Beschreibung seiner Versuche über. Die Versuche bestanden darin, dass er zwei Meerschweinchen in das Unterhautzellgewebe irgendein Gift einspritzte. (Als Gifte dienten: Bleisalze, Phenylhydrazin und Nitrobenzol.) Das eine der Tiere wurde während einer bestimmten Zeit den Röntgenstrahlen ausgesetzt, während das Kontrolltier unbestrahlt blieb. Die Bestrahlungen wurden mittels einer weichen Röhre (6 Wh.), Distanz 30 cm vorgenommen. Jede einzelne Bestrahlung dauerte 3—7 Minuten. Die Gesamtdauer der Bestrahlungen für jeden einzelnen Versuch 16—141 Minuten. Im ganzen hat Verfasser 6 Versuche durchgeführt. Die Resultate waren folgende: Während die nicht bestrahlten Meerschweinchen im Verlaufe von 6 - 48 Tagen alle tot waren, sind 3 von den bestrahlten am Leben geblieben, 1 überlebte das Kontrolltier um 40 Tage, in einem Falle waren beide Tiere am selben Tage tot, und schliesslich in einem Falle fiel das bestrahlte Tier noch eher als das nicht bestrahlte. In den 2 letzten Fällen wurden den Tieren grosse Mengen Gift auf einmal einverleibt, während die Bestrahlung nur 40 resp. 16 Minuten dauerte. Was die Frage, in welcher Weise die Röntgenstrahlen auf das vergiftete Tier wirken, anbelangt, so ist Verfasser der Meinung Quadrones, dass unter Einwirkung der Röntgenstrahlen die Menge der Schutzstoffe im Organismus sich vermehrt.

Lomowitzki: **Zur Frage der Vertikalorthodiagraphie des gesunden Herzens.** Dissertationsschrift. Tomsk. 1912. L. untersuchte orthodiagraphisch in stehender Lage, 292 gesunde Leute im Alter von 16—45 Jahren. Darunter waren 213 Männer und 79 Frauen. Er zieht folgende Schlüsse:

1. Die Orthodiagraphie ist die genaueste Methode bei der Feststellung der Herzdimensionen beim lebenden Menschen.

2. Die Vertikalorthodiagraphie stellt keine besonderen Schwierigkeiten dar.

3. Die Herzdimensionen bei gesunden Personen schwanken in ziemlich weiten Grenzen. Die Grösse seiner vorderen Fläche (Frontaldurchschnitt?) schwankt zwischen 127,5 und 56,6 qcm.

4. In der Mehrzahl der Fälle hängt die Grösse des Herzens von der Länge und vom Gewichte des Körpers ab.

5. Die Länge und das Gewicht des Körpers wirken in gleicher Weise auf die Grösse des Herzens. Praktischer ist es aber, die Grösse des Körpers und nicht das Gewicht in Betracht zu ziehen.

6. Die maximale Abweichung der Grösse des Herzens von der mittleren für die betreffende Körpergrösse bestimmte Grösse ist 28,7% gleich.

7. Die minimale Grösse des Herzens bei Personen mit grösster Körperlänge ist nie grösser als die maximale Herzgrösse bei Personen mit kleinster Körperlänge.

8. Herzen, welche die maximale, für die betreffende Körperlänge bestimmte Grösse übersteigen, müssen als pathologisch gelten.

9. Die Grösse des männlichen und des weiblichen Herzens bei gleicher Körperlänge, Gewicht und Alter unterscheidet sich nicht wesentlich voneinander: das weibliche Herz ist nur um 2,5% kleiner.

10. Die Lage des Herzens zur Mittellinie gestaltet sich so, dass sein rechter und linker Teil sich = 1:2,1 verhalten.

11. Die Lage des Herzens im Vertikaldurchmesser des Brustkorbes hängt hauptsächlich vom Stande des Zwerchfells ab: Bei hohem Zwerchfellstande liegt auch das Herz hoch und umgekehrt. Infolgedessen schwankt auch sehr die Lage der oberen und unteren Herzgrenze.

12. Der Winkel, welchen die Längsachsen des Herzens und des Körpers bilden, ist meist 36—46° gleich. Mehr senkrecht oder mehr horizontal gelagerte Herzen kommen viel seltener vor.


Digitized by Google

13. Die Länge des Körpers übt keinen bemerkbaren Einfluss auf die Lage des Herzens aus; doch kann man feststellen, dass bei breiten Thoraces das Herz mehr horizontal als bei schmalen zu liegen kommt.

14. Der Lage nach unterscheidet sich das weibliche Herz nicht vom männlichen, es liegt bloss etwas höher als das männliche.

15. Die Grössenbestimmung des Herzens nach den häufig in Praxi anwendbaren Erkennungspunkten auf der vorderen Brustwand (Mammiliarlinien, Sternalrand, Rippen usw.) ist nicht genau. Viel richtiger ist die Bestimmung der Herzgrösse in absoluten Zahlen — nach dem grössten Abstand seiner Grenzen von der Mittellinie und von der Linie, welche der Basis des Proc. xiphoid. entspricht.

16. Bei gesunden Personen liegt die rechte Herzgrenze 2,1—2,6 cm nach rechts vom rechten Sternalrand, die linke erreicht um 2,2—2,9 cm die linke Mammillarlinie.

Der Arbeit sind zahlreiche Tabellen beigelegt worden.

Ich möchte nur noch darauf hinweisen, dass, während L. ziemlich ausführlich über die Geschichte und die Fehler der Perkussion bei der Bestimmung der Herzgrösse und dann über die Ungenauigkeit der gewöhnlichen Röntgenographie spricht, er mit keinem Worte die Vorteile der objektiven und genauen Teleröntgenographie erwähnt.

„Russki Wratsch“ 1912. Nr. 16 u. 17.

Nemenow: **Über die Behandlung von Fibromyomen und der Uterusblutungen mit Röntgenstrahlen.** Nach einer kurzen geschichtlichen Übersicht der Literatur geht N. zur Beschreibung seiner Technik über. Er wendet für die gynäkologischen Bestrahlungen dieselbe Technik an, welche er schon seit dem Jahre 1907 für die Bestrahlung tiefliegender Tumoren der Bauchhöhle braucht. Im grossen und ganzen ist sie fast mit der Albers-Schönbergschen Technik identisch. Er bestrahlt mittels einer Kompressionsblende; Lederfilter; sehr harte Röhren[1]); je nach der Korpulenz der Kranken bestrahlt er die ganze Uterusgegend in toto oder er teilt dieselbe in 2—3 Felder; selten bestrahlt er von hinten. Auf jedes Feld verabreicht er 12—20 x innerhalb 3—4 Tagen. Nie hat er Verbrennungen gesehen. Die Myombehandlung übt er seit Anfang 1909 aus. Er berichtet über 15 Fälle. Darunter 11 Myome; 2 chronische Salpingooophoritiden, 1 sehr starke präklimakterische Blutungen (Pat. war 40 Jahre alt) 1 Fibromyom und Kankroid der Uterusschleimhaut. Die Myomkranken standen im Alter 39—50 Jahre. Von den 11 Myomkranken wurde ein absolut zufriedenstellendes Resultat in 10 erreicht. In einem Falle sind die Blutungen stärker geworden; die Kranke kam zur Operation und es stellte sich heraus, dass es sich um multiple submuköse Myomknoten handelte. Der mit Kankroid komplizierte Myomfall, wo ausserdem noch Diabetes und angehende Adipositas bestand, besserte sich wesentlich. An präklimakterischen Blutungen (welche unstillbar waren) litten die letzteren. In den zwei Fällen von Salpingooophoritis wurden keine wesentlichen Resultate erzielt.

Einige von den Kranken stehen unter Beobachtung 3—4 Jahre. Was die Myome anbelangt, so verkleinerten sie sich in allen Fällen und in drei Fällen konnten sie nicht mehr palpiert werden. Ausfallserscheinungen waren entweder gar nicht vorhanden, oder sie waren sehr mild (Wallungen, nicht starke dumpfe Schmerzen im Unterleibe zur Zeit der Menstruation. Nie (ausser bei oben erwähntem Falle von submukösem Myom) hat N. wesentliche Verstärkung der Blutungen beobachtet. In fast allen Fällen war ein operativer Eingriff kontraindiziert: entweder bestand ein Herzfehler oder Herzdegeneration, oder Nephritis, oder schliesslich schwere Anämie (bis 13% Hämoglobin!). In allen Myomfällen bestanden starke Blutungen. Ausführliche Krankengeschichten sind beigegeben. N. spricht sich gegen forcierte Bestrahlung aus.

Er zieht folgende Schlüsse:

1. Die Röntgentherapie ist absolut indiziert bei präklimakterischen Blutungen, falls durch mikroskopische Untersuchung eine maligne Neubildung ausgeschlossen ist.

2. Unbedingt unterliegen der Röntgenbehandlung myomkranke Frauen bei gleichzeitig bestehender hochgradiger Anämie, Myokarditis, Nephritis, oder irgend einer Krankheit, welche die Operation gefährlich macht.

3. Bei myomkranken Frauen, welche das 40. Lebensjahr erreicht haben, kann die Röntgentherapie mit gleichem Rechte wie die Operation angewendet werden. Da im mittleren die Mortalität bei der Operation ca. 5% beträgt (schwere Fälle), soll der Arzt solchen Kranken gleichzeitig mit der Operation die Röntgentherapie vorschlagen und dabei die Vorteile und Nachteile jeder dieser Methoden auseinandersetzen.

---

[1]) N. empfiehlt die Müllerröhren als die konstantesten. Er kühlt sie mit Eis, wozu die Röhren nach seinen Angaben etwas anders als die Wasserkühlröhren konstruiert sind.

Digitized by Google

4. Myomkranke, welche nicht das 40. Lebensjahr erreicht haben, sollen nur dann bestrahlt werden, wenn die Blutungen sehr stark sind und die Operation verweigert wird.

5. Submuköse Myome sind für die Röntgentherapie ungeeignet.

6. Bei Dysmenorrhoe und Metrorrhagie bei jungen Frauen soll die Röntgentherapie nur dann zur Anwendung kommen, wenn keine anderen Mittel helfen und dabei die Klagen sehr stark sind.

7. Die Salpingooophoritis stellt, wahrscheinlich, kein geeignetes Objekt für die Röntgentherapie dar.

M. Nemenow (St. Petersburg).

Medizinische Klinik 1912. Nr. 37.

W. Falta, A. Krieser und L. Zehner: **Über Behandlung von Lymphdrüsentumoren mit Thorium X.** Experimentelle Untersuchungen ergaben, dass das Thorium X in grösseren Dosen in den tierischen Organismus einverleibt, einen intensiven zerstörenden Einfluss auf den lymphatischen Apparat ausübt, eine Wirkung, die den Röntgenstrahlen analog nur noch viel intensiver ist. Die Versuche, Karzinomkranke mit Thorium X zu behandeln, sind der Hauptsache nach wenig erfolgreich gewesen (Czerny und Caan). Die Autoren haben eine Anzahl von Lymphdrüsentumoren mit Thorium behandelt; die eine Gruppe umfasst Fälle von lokalisierten Drüsentumoren, wahrscheinlich Granulome auf tuberkulöser Basis, die zweite Gruppe mehr oder weniger generalisierte Lymphdrüsentumoren von Lymphosarkomatose, resp. Lymphogranulomatose. Schliesslich behandelten sie auch einen Fall von metastatischen sarkomatösen Lymphdrüsen. Das therapeutische Resultat bei der ersten Gruppe ist nicht glänzend, doch immerhin genügend und zu weiteren Versuchen ermutigend. Bei Versagen der intravenösen Behandlung wird man die intratumorale heranziehen. In der zweiten Gruppe sind etwas bessere Resultate erzielt worden, ebenso bei den Sarkommetastasen. Durchschlagende Resultate sind aber ausgeblieben. Eine Kombination mit der Röntgenbehandlung scheint die meiste Aussicht auf Erfolg zu haben.

Paul Krause (Bonn).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

Digitized by Google

Meine Erfahrungen in der gynäkologischen Röntgentherapie.

Von

Dr. med. **Gustav Loose**, Bremen.

Wie bei allen ärztlichen Massnahmen der oberste Grundsatz heisst: nihil nocere, so ganz besonders für den Röntgenologen. Deshalb muss heutzutage unbedingt verlangt werden, dass nur derjenige sich mit Röntgenstrahlen überhaupt beschäftigt, der sich selbst und seinen Patienten gegenüber die Gewähr bietet, eine gründliche, röntgenspezialistische Ausbildung sein eigen zu nennen. Es genügt auf keinen Fall, vier bis fünf Wochen oder noch weniger an einem Reklamekursus irgendeiner Firma teilgenommen zu haben, es genügt keineswegs, einen Röntgenapparat zu besitzen, sondern die Grundforderung ist und bleibt die gründliche technische und ärztliche Ausbildung. Ist diese vorhanden, ist die Auswahl des Apparates oder das System desselben für den Röntgentherapeuten so nebensächlich, dass es keiner weiteren Worte bedarf.

Was die spezielle Technik bei gynäkologischen Bestrahlungen anbetrifft, so weicht die meinige wahrscheinlich von der anderer Röntgenologen ab. Ich pflege folgendermassen vorzugehen: Erwartet zum Beispiel eine Patientin am 28. September ihre nächste Periode, so zähle ich zehn Tage rückwärts und richte die Bestrahlungen so ein, dass ich am 18. September mit denselben fertig bin. Jede Körperhälfte enthält $^4/_5$ E.-D., die Gesamtdosis verteile ich auf vier aufeinanderfolgende Tage, so dass ich in unserem Falle also am 14., 15., 16. und 17. September bestrahlen würde. Bei einer Hautfokusdistanz von 18 cm erreiche ich die tägliche Dosis durch eine Sitzung von zweimal zehn Minuten. Der Grundgedanke ist der, dass die Reifung des Follikels mit der während der Latenzzeit sich entwickelnden Röntgenwirkung gleichen Schritt halten und der Eintritt der Periodenblutung mit dem Höhepunkt des Strahleneffektes zusammenfallen soll. Ob diese Anschauung richtig ist, will ich nicht bestimmt behaupten; ich glaube aber, auf diese Weise am besten ans Ziel zu kommen, und meine Resultate beweisen, dass dieser Weg zum mindesten gesagt gangbar ist.

Die nächste Bestrahlung wird nun genau so berechnet, so dass demgemäss die Patientinnen nur vier Tage hintereinander im Monat behandelt werden, die ganze übrige Zeit behandlungsfrei sind. Erytheme sind möglichst zu vermeiden, da sie uns zu längerer Aussetzung der Behandlung zwingen. Gegen die Beschwerden gelegentlich auftretender leichter Hautreizungen leistet mir eine 10 % Anästhesinsalbe ausgezeichnete Dienste. Zum Schutze der Haut verwende ich, abgesehen von peinlichster Dosierung, leichte Kompressionsanämie durch eine an den Enden entsprechend beschwerte Flanellbinde, sowie als Weichstrahlenfilter eine doppelte Schicht Leder und ein Wattekissen.

Die Röhre zentriere ich möglichst über dem Ovarium und bestrahle stets nur durch die Bauchdecken hindurch, da meines Erachtens bei Bestrahlungen vom Rücken aus die das Ovarium erreichende Strahlenmenge sehr gering ist, und ferner bei Bestrahlungen von zwei Seiten man nie weiss, wieviel Strahlen die Haut der Gegenseite erreicht haben und dadurch die Gefahr eines Erythems bedeutend erhöht wird. Über die Auswahl der Strahlenqualität kann ich mich kurz fassen. Wie bei meinen sämtlichen Zeitaufnahmen die Härte nur um 1 B. (Qualimeter) schwankt, genau so in der Therapie. Für Oberflächentherapie (Hautaffektionen) 6 B., für Tiefenwirkung (Myome) 7 B. Ich schliesse mich völlig der Meinung derer an, die die harte und


Digitized by Google

extrem harte Strahlung verwerfen. Es kommt nicht darauf an, grosse Massen harter Strahlen in forcierter, womöglich fanatischer Weise durch die Ovarien hindurchzujagen, sondern ein gewisses Quantum Röntgenstrahlen in ihnen zur Absorption zu bringen, und dafür kann einzig und allein die mittlere Qualität in Frage kommen.

Forschen wir nun einmal nach einer Erklärung der Erfolge und Misserfolge der Röntgentherapie, so erscheint mir heutzutage folgende Lösung am zwanglosesten:

Im Ovarium unterscheiden wir zwei Gewebsschichten, nämlich die Follikelschicht und das Stroma. Die erstere enthält die Primärfollikel, von denen sie während des geschlechtsreifen Alters alle vier Wochen einen, gelegentlich auch mehr zur Reifung bringt, und aus ihm die weibliche Eizelle erzeugt. Wird diese durch die männliche Samenzelle befruchtet, tritt Schwangerschaft ein; falls nicht, wird sie unter der Begleiterscheinung einer mehrtägigen Uterusblutung ausgestossen, so dass wir in der Menstruation nichts anderes zu erblicken hätten, als den Abort eines unbefruchteten Eies. Die Tätigkeit der Follikelschicht beginnt mit der ersten Menstruation, sie endigt mit der letzten und sistiert ferner vorübergehend während der Schwangerschaft. Ganz unabhängig hiervon arbeitet das Stroma, dessen Tätigkeit wir heute als eine innersekretorische auffassen. Der genauere Stoffwechsel, respektive dessen Produkte entziehen sich noch unserer Kenntnis; nur soviel lässt sich sagen, dass ein Teil dieser Stoffe zu der Gerinnungsfähigkeit des Blutes in engster Beziehung steht und während der Menstruation den Regulator für die Dauer und die Stärke der Blutung abgibt. Wir dürfen wohl ferner annehmen, dass bei den zahlreichen Wechselbeziehungen zwischen Ovarium und Gesamtorganismus die Funktion mit der Geburt einsetzt und erst mit dem Tode endet, dass also sowohl vor der Pubertät wie nach dem Klimakterium ihr eine wichtige Rolle zukommt, und es keineswegs gleichgültig für den Gesamtorganismus ist, dieses Organ vorzeitig (etwa durch Operation) zu entfernen.

Diese Anschauung als richtig vorausgesetzt, müssen wir auch bei pathologischen Zuständen des Ovarium unterscheiden, ob der Follikelapparat oder das Stroma der schuldige Teil ist und danach eventuell unsere Therapie einrichten. Dieselbe scharfe Unterscheidung haben wir auch bei der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Ovarium im Auge zu behalten. Beim normalen Ovarium wirken die Strahlen wie überall am stärksten auf wachsendes, in intensiver Zellteilung begriffenes Gewebe ein, in unserm Falle zuerst auf den reifenden Follikel; sie hindern seine Entwicklung und sind imstande, ihn zur völligen Degeneration zu bringen, ihn also vollständig zu zerstören. Demselben Schicksal verfallen allmählich die der Reifung zunächst entgegensehenden Follikel und schliesslich auch die Primärfollikel. Es besitzt aber das Ovarium, ebenso wie der Testikel eine enorme Regenerationsfähigkeit, so dass es zur dauernden Zerstörung des gesamten Follikelapparates einer intensiven und längeren Röntgenwirkung bedarf. Dass dieses bei Frauen, die sich bereits dem Klimakterium nähern, leichter zu erreichen ist, als bei jungen, ist ohne weiteres einleuchtend.

Der Röntgeneffekt auf das normale Ovarialstroma ist sicherlich ein viel geringerer; ja es erscheint durchaus zweifelhaft, ob wir überhaupt imstande sind, die innere Sekretion völlig zu annullieren.

Überblicken wir die Gesamtwirkung auf die Ovarien, so sehen wir, dass wir mit den Röntgenstrahlen imstande sind, genau das auf künstlichem Wege zu erreichen, was die Natur bei jedem weiblichem Individuum in den Wechseljahren sich vollziehen lässt.

Ganz anders, fast umgekehrt liegen die Verhältnisse beim pathologischen Ovarium. Hier ist es nicht der Follikelapparat, der durch Röntgeneinwirkung zuerst betroffen wird, sondern die pathologische Funktion (Hypersekretion?) des Stroma; die enorme Radiosensibilität desselben wirkt in vielen Fällen geradezu verblüffend, und es genügen so geringe Dosen. dass wahrscheinlich der Follikel (auch der reifende) in keiner Weise beeinträchtigt wird.

Bevor ich nun diese Anschauungen mit den Resultaten der Praxis in Einklang zu bringen versuche, bedarf es noch einiger kurzer Bemerkungen über ein wichtiges therapeutisches Ge-

Digitized by Google

biet, das ist das Myom. Ohne mich auf den grossen Widerstreit der Meinungen über die Ätiologie desselben einzulassen, ist für mich folgende Hypothese am einleuchtendsten:

Die Myomkeime liegen in der Uterusmuskulatur in einem Latenzstadium; dabei bleibt gleichgültig, ob man sie wegen ihres oft vorhandenen glandulären Gehalts für Atavismen in Gestalt degenerierter Nebenuteri oder aber für isolierte Zellhaufen halten will. Kommt nun zu diesem Schlummerstadium irgendein Leben erregendes Agens hinzu, so ist die beste Gelegenheit zu Wachstum und Entwicklung gegeben. Dieses Lebenselixier wird geliefert von dem pathologischen Ovarialstroma, dessen Stoffwechselprodukte entweder reizend oder durch vermehrte arterielle Blutzufuhr auf die Myomkeime wirken. Der Follikelapparat spielt dabei eine (allerdings sehr wichtige) Nebenrolle, insofern er durch die Menstruation den Anlass zur Blutung gibt, während die Ätiologie und die Urquelle der Blutung im Stroma zu suchen ist.

Auf Grund des Gesagten können folgende Forderungen an den Röntgentherapeuten gestellt werden:

A. Bei normalem Ovarium:

1. Den reifenden Follikel zu zerstören, um Schwangerschaft für kürzere oder längere Zeit zu verhüten. Praktisch dürfte diese Frage nur selten in Betracht kommen, es sei denn, dass Röntgenstrahlen zu Machinationen benutzt würden, die vor den Strafrichter gehören.

2. Den gesamten Follikelapparat zu zerstören, um für immer eine Schwangerschaft zu verhindern. Meines Erachtens wird diese Forderung im Laufe der Zeit viel häufiger an uns herantreten und noch einmal grosse soziale Bedeutung gewinnen. Wenn ich zum Beispiel allein an die Tuberkulose erinnere, so erscheint es mir viel näher liegend und für Arzt und Patientin auch bedeutend humaner, durch Röntgenstrahlen eine Sterilitas herbeizuführen als vor der Konzeption zu operativem Eingriff (Tubeneckenresektion usw.) oder nach der Konzeption zu einem Eingriff wider keimendes Leben seine Zuflucht zu nehmen.

3. Einen Einfluss auf die innere Sekretion des Stroma auszuüben; zurzeit ohne praktische Bedeutung.

B. Bei pathologischem Ovarium:

1. Die pathologische Funktion des Stroma (Hypersekretion?) zu korrigieren. Auch hier wird die Zukunft der Röntgentherapie ein grosses Arbeitsfeld mit glänzenden Erfolgen eröffnen. Es gehören hierher jene weit verbreiteten Metrorrhagien, bei denen auch die subtilste Untersuchung keinen positiven Befund zutage fördert. Auch die bisherige Therapie (Auskratzung, Ätzung, innere Medikamente usw.) muss als rein symptomatische diesen Blutungen ziemlich machtlos gegenüberstehen, da sie stets nur auf den Ort der Blutung (Uterus), nicht aber auf die Urquelle (Ovarium) einwirkt und einwirken kann. Genau dasselbe gilt für das grosse Heer der Ausflüsse (weisser Fluss usw.). Am leichtesten und sichersten lässt sich auch hier wieder der gewünschte Erfolg erzielen im Klimakterium oder kurz vor demselben. Ich verfüge über einen typischen Fall:

Fall I. Frau J. M.. 55 Jahre alt.

Die Anamnese ergibt: Kein Partus oder Abort: Erste Periode mit neunzehn Jahren, bis zum dreissigsten Jahr regelmässig und normal menstruiert. Von da ab ständige Zunahme der Menstruation bis zu starken Blutverlusten, die Patientin bis zur Arbeitsunfähigkeit herunterbrachten, und gegen die die gesamte bisherige Therapie versagte. Das seit mehreren Jahren eingetretene Klimakterium beeinflusste die Blutungen in dem Sinne, dass unregelmässige Pausen von mehreren Wochen eintraten, andererseits aber die Blutverluste so plötzlich und sturzweise sich einstellten, dass die Indikation zur Amp. ut. vag. in den Vordergrund rückte. Wiederholte genaue, auch mikroskopische Untersuchungen ergaben keinen pathologischen Befund.

Ende September 1910 erste Röntgendosis; in den nächsten Wochen keine stärkere Blutung, nur tagsüber gelegentlich leichte Blutungen, die nachts wieder sistieren. Das Allgemeinbefinden hob sich zusehends, auch subjektiv fühlte sich Patientin viel freier und frischer. Die Bestrahlungen im Oktober, November und Dezember dämmten die Blutungen zu leichten blutig-serösen Ausflüssen ein. Nur einmal infolge anstrengender Weihnachtsfestlichkeiten eine eintägige etwas stärkere Blutung. Vom Januar 1912 ab völlige Amenorrhoe, so dass nach drei weiteren Bestrahlungsmonaten Ende März die Behandlung


Digitized by Google

abgeschlossen wird. Ich habe die Patientin in Pausen von je sechs Monaten wieder gesehen; die Amenorrhoe war konstant geblieben; blühendes gesundes Aussehen und sehr gutes Allgemeinbefinden.

Bei jungen und jüngeren Patientinnen ist natürlich die grösste Vorsicht geboten, damit nicht etwa durch Schädigung der Follikel vorübergehend oder dauernd die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigt wird. Ich glaube allerdings, dass bei richtiger Technik und Dosierung und infolge der enormen Radiosensibilität des pathologischen Stroma die Gefahr lange nicht so gross ist als sie auf den ersten Blick erscheinen mag. Ich habe eine Anzahl junger Mädchen von 17—23 Jahren in Behandlung, die durch ihre enorm starken und langen Menstruationsblutungen in ihrem Allgemeinzustand, wie auch vor allem in ihrer Erwerbsfähigkeit so sehr geschädigt waren, dass unbedingt dem Übel abgeholfen werden musste. Da die bisherige Therapie sich ungenügend erwies, und die Gynäkologen berechtigterweise einen radikalen operativen Eingriff scheuten, erschien uns ein vorsichtiger, röntgentherapeutischer Versuch berechtigt. Es gelang fast ausnahmslos den gewünschten Erfolg prompt zu erzielen, indem schon die ersten Bestrahlungen jeden nennenswerten Blutverlust hintenanhielten. Die Perioden traten pünktlich und regelmässig wie erwartet ein, dauerten unter normaler oder leicht subnormaler Blutung 2—3 Tage, während die Zwischenzeiten völlig blutungsfrei blieben und die Patientinnen sich sehr wohl fühlten. Ich verzichte an dieser Stelle auf die Angabe genauerer Daten, da meine Erfahrungen zeitlich noch zu kurz sind, behalte mir dieselbe aber in ausführlicher Weise für später vor. Mein Gesamteindruck ist jedoch jetzt schon der, dass wir hier in den Röntgenstrahlen ein geradezu ideales therapeutisches Mittel in der Hand haben.

2. Die Forderung, die gesamte Funktion des Stroma auszuschalten, erscheint auch hier, wie beim normalen Ovarium praktisch bedeutungslos, ja vielleicht gewagt, da wir über die innersekretorischen Wechselbeziehungen zwischen Ovarium und Organismus noch zu wenig wissen.

3. Die z. Zt. wichtigste und heissumstrittene Frage bedeutet die Regulierung der Stromafunktion unter gleichzeitiger Vernichtung des Follikelapparates, da diese Frage die Therapie der Myome, Uteri myomatos. usw. umfasst. Wie bereits oben erwähnt, geht m. E. das Wachstum und die Blutung der Myome vom Stroma aus; der Follikelapparat ist aber ausser Betrieb zu setzen, da er durch die Menstruation den jedesmaligen Anlass zur Blutung bildet. Hierfür als Beweis folgender lehrreicher Fall:

Fall II. Frl. M., 39 Jahre alt.

Anamnese: Als Kind und Mädchen stets bleichsüchtig und blutarm. Regelmässige, normale Menstruation bis zum 37. Jahr. Von da an wurden die Menstruationen ständig stärker und länger. Die gynäkologische Untersuchung ergab normalen Befund. Seit Anfang 1909 bedeutende Verschlechterung; die 8—10 Tage dauernden Perioden, gegen die jede Therapie erfolglos, brachten die an sich schwächliche Pat. enorm herunter; der Hämoglobingehalt sank auf 25 % und Pat. musste sich zwecks Tamponade und event. sofortigem operativen Eingreifens zu Beginn jeder Menstruation im Krankenhause aufnehmen lassen. Die jetzige Untersuchung ergab ein kleinapfelgrosses Myom, das rechtssitzend sich in das Lig. lat. entwickelt hatte, ohne Druckbeschwerden zu verursachen. Durch sorgfältige Pflege gelang es, den Allgemeinzustand langsam zu heben (Hb = 35 %), so dass ich unter grösster Vorsicht im Juli 1909 die ambulante Röntgenbehandlung beginnen konnte.

Kompliziert wurde in unangenehmer Weise dieser Fall noch durch einen nicht unerheblichen Basedow, der sich durch Exophthalums, mittelgrosse weiche Struma, Tachykartie von 130—140 Pulsen in der Minute und hochgradig nervös-gereiztes Wesen markierte.

Ende VII. 1909 erste Röntgendosis. Der Vorsicht halber liess sich Pat. für den Termin der zu erwartenden Periode im Krankenhaus aufnehmen. Dieselbe trat pünktlich am 10. VIII. abends schwach ein, steigerte sich während des 11.—13. VIII. und klang bis zum 16. VIII, ab. Tamponade war nicht erforderlich, und der Kollege Dr. K. taxierte die Blutung geringer als die einer normalen Periode. Ende August zweite Röntgendosis, die ähnlich wie die erste wirkte, nur dass der Blutverlust sich noch wesentlich verringerte. Aufnahme im Krankenhaus, Tamponade usw. erwiesen sich von nun an als überflüssig. Pat. erholte sich ganz ausserordentlich, fühlte sich vor allem bedeutend frischer. Herr Kollege K. und ich legten nun in völliger Übereinstimmung den weiteren Heilungsplan dahin fest, für die folgenden Monate die Menstruationsblutungen in denselben geringen Grenzen wie bisher zu halten, sie jedoch nicht


Digitized by Google

völlig zu unterdrücken, da wir wegen des Basedow ein zu plötzliches Klimakterium nicht für wünschenswert hielten. Der Plan gelang vollkommen; regelmässige leichte Perioden von ein- bis zweitägiger Dauer, ohne irgendwelche Beschwerden.

Gleichzeitig wurde die Bestrahlung der Struma vorgenommen mit dem Erfolge, dass auf wenige in grösseren Pausen erfolgte Bestrahlungen hin die Struma wesentlich zurückging, so dass Pat. ständig ihre Halskragen verengern musste; der Exophthalums verschwand bereits nach der ersten Dosis völlig, und die Tachykardie ging von 120—130 Pulsen auf 80—90 in der Minute herunter. Das Aussehen der Pat. wurde ein ganz anderes und auf die Frage nach ihrem Befinden antwortete sie stets: „Eigentlich viel zu gut".

Im Frühjahr 1910 entschlossen wir uns dann, das Röntgenklimakterium herbeizuführen, was sehr bald gelang, indem von Mai 1910 an völlige Amenorrhoe eintrat. Nur ein einziges Mal trat eine unerwartete stärkere Blutung ein, die tamponiert werden musste. Sie erfolgte im direkten Anschluss an eine starke seelische Erregung infolge Todes der Mutter. Die gynäkologische Untersuchung Ende desselben Jahres liess das Myom nur noch als einen kleinen harten Knollen erkennen. Pat. selbst fühlte sich so gut, dass sie imstande war, längere Zeit spazieren zu gehen, sowie auch im Haushalt tätig zu sein.

Im Frühjahr 1911 starb an den Spätfolgen einer Sepsis zu allseitigem Bedauern Herr Kollege K.; auch Pat. ging der Tod ihres langjährigen Arztes sehr nahe. Die Aufsicht und Weiterbehandlung übernahm Herr Kollege A. Dieser konstatierte überraschenderweise Mitte März 1911 folgenden Befund:

Das kleine Becken ist ausgefüllt durch einen harten, rundlichen, wenig beweglichen und wenig schmerzempfindlichen Tumor mit scharfen Konturen. Nach hinten geht der Tumor unermittelt in die kleine unveränderte Portio über. Die Fortsetzung der Geschwulst nach oben ist von derselben Konsistenz, liegt den Bauchdecken an und überragt den oberen Rand der Symphyse um 8¹/₂ cm; Aduexe nicht abtastbar.

12. V. 11. Pat. klagt über unerträgliche Rückenschmerzen. Der Befund im kleinen Becken ist derselbe. Der Abstand der Kuppe des Tumors von der Symphyse jetzt 16¹/₂ cm.

Infolge des rapiden Wachstums, sowie der grossen Schmerzen Operation am 15. V. 11.

Entfernung des myomatösen Uterus mit Adnexen per laparotomiam.

Das Präparat zeigt mehrere kindskopf- und faustgrosse Myomknoten des Cervix, die das Corp. ut. unter starker Verlängerung des Zervikalkanals vollständig aus dem kleinen Becken herausgehoben hatten, so dass es wie ein gestieltes Myom der Hauptmasse des Tumors aufsitzt. Im Corp. ut. befindet sich ein breitaufsitzendes, gut apfelgrosses, submuköses Myom von polypösem Aussehen. Beide Ovarien sind mandelgross.

Mikroskopischer Befund (Prof. B.).

Die Myome zeigen histologisch — bis auf das submuköse — keine Besonderheiten. Letzteres besteht stellenweise aus sehr grossen, vollsaftigen, dichtgelagerten Zellen mit ebenfalls grossen, spindligen und mehr stäbchenförmigen Kernen, so dass man hier und da an Malignität denken könnte.

Die Ovarien sind verkleinert, stark hyperämisch und zeigen wenige Follikelreste.

Pat. hat die Operation gut überstanden; es geht ihr z. Zt. ausgezeichnet und ist ohne alle Beschwerden.

Während ich diesen, m. E. einzig dastehenden Fall ausführlicher brachte, beschränke ich mich in den folgenden auf die notwendigsten Daten.

Fall III. Frau W., 48 Jahre alt.

Periode regelmässig, aber stets länger und stärker als normal. Seit 7—8 Jahren allmähliche Zunahme der Blutungen, als deren Ursache ein Myom konstatiert wurde. Dasselbe wuchs regelmässig, aber sehr langsam und machte erst seit den letzten 3—4 Jahren leichte Druckbeschwerden. Rapide Verschlechterung seit einem Jahr infolge frühen, plötzlichen Todes des Mannes, eines Herrn in sehr angesehener, einflussreicher Stellung. Periode seitdem am ersten Tage gering, die nächsten 3—4 Tage sehr stark und nach weitere 12—14 Tage unter wechselnden, oft sehr profusen Blutungen andauernd.

Gynäkologischer Befund (Dr. Z.): Grosser derber Tumor, dessen obere Kuppe handbreit überm Nabel steht. Er setzt sich aus einer Reihe intramuraler und mehreren grossen subserösen Myomen zusammen, während submuköse auszuschliessen sind. Der Haupttumor liegt ausserhalb des kleinen Beckens, wahrscheinlich auch die Adnexe, doch ist die Lage der Ovarien nicht sicher zu eruieren.

Sehr ungünstig machte sich ferner geltend eine ziemlich starke Adipositas, eine äusserst labile, unregelmässige Herzaktion mit starken Atembeschwerden und eine hochgradige allgemeine Neurasthenie, so dass an eine etwaige Operation nicht zu denken war. Hämoglobingehalt 45 %.

April 1910 erste Röntgendosis, die ohne wesentlichen Erfolg blieb. Da die Lage der Ovarien unbekannt, wechselte ich ständig von Monat zu Monat die Einstellung der Röhre; es gelang aber nicht,


Digitized by Google

irgend welchen Erfolg zu erzielen. Erst im Oktober 1910 hatte ich mit Hilfe der Röntgenstrahlen, resp. ihrer Einwirkung die Lage der Ovarien (obere Kuppe des Tumors) ausfindig gemacht, so dass von nun an prompter Erfolg. Die Bestrahlungen der nächsten Monate dämmten die Blutungen so sehr ein, dass die noch regelmässig auftretenden Perioden ein bis zwei, höchstens drei Tage dauerten, ohne dass Pat. irgendwie von ihnen belästigt wurde. Seit April 1911 völlige Amenorrhoe, die nur gelegentlich von leicht blutig-serösen Ausflüssen unterbrochen wird. Der Allgemeinzustand hob sich langsam, aber sicher, unterstützt durch längere Kuren in Baden-Baden, Karlsbad, Landaufenthalt usw. Z. Zt. geht es Pat. (meinerseits ist die Behandlung seit einem Jahr abgeschlossen) sehr gut. Die Geschwulst ist enorm zurückgegangen und macht absolut keine Beschwerden.

Fall IV. Frau Schw., 48 Jahre alt.

Periode in früheren Jahren stets normal. Seit etwa zehn Jahren gelegentliche profuse Blutungen auf Grund von Myomen. Die verschiedensten therapeutischen Massnahmen blieben ohne dauernden Erfolg. Seit mehreren Jahren starke Verschlechterung, so dass die Blutungen oft bedrohlichen Charakter annahmen. Dieselben traten ganz unregelmässig an Zeit und Dauer auf und brachten Pat. so herunter, dass sie kaum noch das Zimmer zu verlassen wagte.

Gynäkologischer Befund (Dr. Z).

Im kleinen Becken liegt ein harter fester Tumor, dessen obere Kuppe deutlich aus dem kleinen Becken herausragt. Er besteht aus mehreren knolligen Myomen, die sich an der hinteren Wand des Uterus entwickelt haben, so dass das Corp. ut. und wahrscheinlich auch die Ovarien nach vorn geschoben sind.

Auch hier handelte es sich um eine sehr anämische und dabei sehr adipöse Pat. mit starken Herz- und Atembeschwerden; ferner Neigung zur Glykosurie.

Erste Röntgendosis Juni 1910 bewirkte, dass die Blutungen an sich wohl geringer wurden, dafür aber sich länger ausdehnten. Auch die nächsten Bestrahlungen liessen nennenswerten Nutzen nicht erkennen, doch gibt Pat. an, dass sie sich viel wohler fühle und sich von den Blutverlusten rascher erhole. Letztere waren oft so profus, dass in der Behandlung längere Pausen eintreten mussten, da Pat. als auswärtige die einstündige Eisenbahnfahrt nicht wagte. Ende des Jahres wegen Verdachtes der Malignität genaue Nachuntersuchung, die jedoch den Verdacht als unbegründet konstatierte. Überraschenderweise ergab dieselbe Untersuchung, dass die Tumoren beträchtlich geschrumpft waren, so dass man Corp. ut. und Adnexe sicher abtasten konnte. Dieselben liegen, stark nach rechts verdrängt, etwas unterhalb der Crista iliac. sup. ant. Die nun folgenden Bestrahlungen dämmten die Blutungen so ein, dass dieselben zwar unregelmässig auftraten, aber nicht mehr als Blutverluste bezeichnet werden konnten. Ab August 1911 völlige Amenorrhoe, die bis jetzt konstant geblieben ist. Die letzte Untersuchung fand den Tumor kaum noch faustgross, gut beweglich und keine Beschwerden verursachend. Pat. hat sich enorm erholt, sieht blühend und frisch aus und ist bestrebt, durch Reisen, Vergnügungen usw. die Entbehrungen der letzten Jahre wettzumachen.

Fall V. Frau Td., 50 Jahre alt.

Erste Periode mit 12 Jahren, anfangs normal, später länger und stärker als normal. Vor 15 Jahren in Magdeburg zuerst Myom konstatiert, das, abgesehen von Blutungen, keine Beschwerden machte. Seit 3—4 Jahren rapide Verschlechterung mit derartig profusen Blutungen, dass Pat. „das Blut rieseln fühlte und 4—5 Bettücher am Tage durchblutet wurden.“ Dabei war im Monat nur eine Woche blutungsfrei; während der übrigen Zeit wagte Pat. kaum das Bett zu verlassen.

Pat. macht, trotz ihrer Adipositas, einen äusserst anämischen, ausgebluteten Eindruck. Daneben schlecht kompensiertes Vitium mitral. nach Polyarth. rheum. vor 10 Jahren.

Gynäkologischer Befund (Dr. Z.).

Abdomen stark aufgetrieben; in ihm fühlt man einen derben, harten Tumor, der an Grösse einem graviden Uterus im neunten Monat entspricht. An seiner Oberfläche fühlt man eine Reihe grober Knollen und Buckel. Die Geschwulst ist relativ gut beweglich; infolge Drucks auf die Blase ständiger Harndrang. Lage der Ovarien nicht bestimmbar.

Mai 1909 erste Röntgendosis, die die äusserst bedrohlichen Blutungen auf solche von mittlerer Stärke herabsetzte; Dauer der Blutung 6—7 Tage, während die ganzen übrigen drei Wochen völlig blutungsfrei verliefen. Pat. gibt an, dass sie sich so wohl und frisch, wie seit Jahren nicht mehr, fühle. In den nächsten Monaten gelang es, die regelmässig eintretenden Perioden auf ein ganz geringes Mass, meist von ein bis zweitägiger Dauer einzuschränken; nur im August 1909 stärkere Blutung, da eine Bestrahlung wegen Hautreaktion ausfallen musste. Pat. hat sich ausserordentlich erholt, hat ein viel jugendlicheres Aussehen bekommen; während früher der Transport (wohnt ausserhalb) mit grossen Schwierigkeiten verknüpft war, macht jetzt die ambulante Behandlung gar keine mehr; auch längere Wagenfahrten usw. werden ohne weiteres überstanden. Seit November desselben Jahres fast völlige Amenorrhoe. Die Nachuntersuchung im Februar 1910 ergab eine wesentliche Verkleinerung des Tumors, der keinen

Digitized by Google

Harndrang mehr auslöst. Ich verlor die Pat. dann neun Monate aus den Augen, da sie infolge von Ehezwistigkeiten und bevorstehender Ehescheidung nach Hamburg verzogen war. November 1910 suchte sie mich auf und gab an, dass die Blutungen völlig vorüber seien. Nur nach Gemütserregungen seien mehrere Male sehr profuse Ausflüsse blutig seröser Natur aufgetreten, die durch Bettruhe von selbst aufgehört hätten. Im Mai 1911 sah ich Pat. zum letztenmal. Ich erkannte sie anfangs kaum wieder. Anstatt zur Ehescheidung war es zur völligen Aussöhnung gekommen, und sie wohnt seit Monaten wieder mit ihrer Familie zusammen. Ihre Figur ist so schlank geworden, dass von der früheren Garderobe nichts mehr passt. Herz- und Atembeschwerden sind völlig verschwunden, so dass Pat. sogar wieder tanzt und sich völlig gesund fühlt. Der Tumor ist durch die Bauchdecken noch gerade hindurchzufühlen.

Fall VI. Frl. L., 47 Jahre alt.

Im Krankenhause aufgenommen wegen Diabetes mellitus; bei strenger Diät meist nur Spuren von Zucker (0,1—0,2 %). Bei Gemütserregungen, oft ganz geringfügiger Natur akut einsetzende Glykosurie bis zu 4—5 % und reichlicher Ausscheidung von Azeton und Azetessigsäure; daneben ausserordentlich schlechtes Allgemeinbefinden.

Seit 4—5 Jahren wechselnde Unterleibsbeschwerden, als deren Ursache Retroflexio ut. konstatiert wird. Nach Aufrichtung des Uterus beschwerdefrei, doch bleibt starke Neigung zur Retroflexio bestehen, so dass die Aufrichtung häufiger wiederholt werden muss. Periode regelmässig und ziemlich stark. Seit etwa drei Jahren werden die Blutungen ständig stärker und länger, so dass Pat. stets mehrere Tage im Bett bleiben muss. Die Nachuntersuchung ergibt mehrere faustgrosse Myome, die wahrscheinlich von der hinteren Wand des Uterus ausgehen und sehr beweglich sind. Auch von aussen ist der Tumor gut palpabel; obere Kuppe eben unter Nabelhöhe. Die Lage der Ovarien ist nicht sicher zu eruieren, doch liegt das rechte wahrscheinlich stark seitlich und hoch, das linke bedeutend tiefer (Dr. L.).

Anfang April 1910. Erste Röntgendosis. Sowohl diese Bestrahlung wie alle folgenden sind nicht in der Lage gewesen, irgend nennenswerten Einfluss auf die Blutungen auszuüben. Ja, es traten im Laufe der Zeit oft sehr profuse Blutverluste ein, die die Pat. zur Aufnahme ins Krankenhaus zwangen. Weihnachten 1911 musste sogar die Operation ernstlich erwogen werden; dieselbe wurde jedoch wegen des Diabetes aufgegeben. Trotzdem fühlt sich Pat. seit den Bestrahlungen bedeutend besser und frischer, glaubt auch, sich von den Blutverlusten rascher und leichter zu erholen als vorher. Die Druckbeschwerden des Tumors liessen sehr bald nach, so dass es nur gelegentlich erforderlich war, dieselben wieder in die richtige Lage zu bringen. Schon nach wenigen Wochen war ein deutliches Schrumpfen zu konstatieren, das ständig fortschritt, so dass jetzt nur noch eine freibewegliche, etwa faustgrosse Geschwulst übrig ist, die absolut keine Beschwerden mehr macht.

Z. Zt. liegen die Verhältnisse so, dass die Perioden meist noch auftreten, aber anfangen unregelmässig zu werden und sich in den Grenzen wie vor der Bestrahlung halten; stärkere Blutungen sind schon längere Zeit ausgeblieben. Bei ruhigem Leben, z. B. in der Sommerfrische, fühlt Pat. sich frisch und ausserordentlich wohl, während Aufregungen durch Beruf (ausgedehnte Gemeinde- und Vereinsarbeit) oder in der Familie starke Störungen des Allgemeinbefindens mit rapidem Ansteigen der Glykosurie auslösen. Ich glaube, dass ohne weiteres Zutun meinerseits das Myom weiter zurückgehen wird, und dass mit dem Klimakterium auch die Blutungen allmählich versiegen werden.

Fall VII. Frau F., 42 Jahre alt.

Erste Periode mit 13 Jahren; von da an regelmässig, jedoch ziemlich stark. Weihnachten 1909 akut einsetzende profuse Blutung, die nur mit Mühe zum Stillstand gebracht wird. Da sich dieselben in den nächsten Monaten wiederholen, Kurettement, das jedoch ohne nennenswerten Erfolg bleibt. Es folgten noch mehrere profuse Blutverluste mit starken Ohnmächten, die Pat. ausserordentlich schwächen. März 1911 lebensbedrohliche Blutung, so dass Pat. schleunigst zwecks Operation ins Krankenhaus überführt werden musste. Wegen des ausgebluteten Zustandes und langer Ohnmacht wurde jedoch die Operation als zu gefährlich aufgegeben, und es gelingt durch Gelatine usw. die Blutung zum Stillstand zu bringen. Sowohl die gynäkologische (Dr. Schm.), wie mikroskopische Untersuchung (Prof. B.) ergaben völlig normalen Befund.

April 1911. Erste Röntgendosis. Pat., die sehr ängstlich geworden ist, bleibt zur Vorsicht im Krankenhause. Periode trat pünktlich am 13. IV. ein und dauerte unter ganz geringer Blutung $2^1/_2$ Tage. Durch diesen Erfolg ermutigt, ambulante Behandlung. Anfang Mai und Juni weitere Bestrahlungen, die die pünktlich eintretenden Perioden in ganz geringen Grenzen halten. Pat. erholt sich ausserordentlich rasch und fasst ihre Situation jetzt sehr rosig auf. Durch äussere Gründe liess ich mich nun bewegen, den nächsten Monat mit der Bestrahlung auszusetzen. Die Rache folgte sofort. Mit der Anfang Juli eintretenden Periode trat eine derartig profuse Blutung ein, dass Pat. sofort (jetzt jedoch unter viel besseren Chancen) operiert wurde. Amp. ut. vag. am 11. VII. 11. Die Operation ergab einen kleinen, myometös entarteten Uterus (Dr. Schm.).


Digitized by Google

Mikroskopische Diagnose (Prof. B.).

Sehr zellreiches Fibromyom mit vorwiegender Entwicklung der Muskulatur und geringen Bindegewebegehalt.

Leider wurde bei der Operation, von der ich erst nachher erfuhr, nicht daran gedacht, ein Stückchen Ovarium mit herauszunehmen; es hätte das mikroskopische Präparat höchstwahrscheinlich interessante Aufschlüsse über die Röntgeneinwirkung gegeben.

Fall VIII. Frau C., 43 Jahre alt.

Als Mädchen und junge Frau gesund. Seit acht Jahren allmähliche Zunahme der Periodenblutung und verlängerte Dauer von 6—7 Tagen. Wiederholte Kurettements, die aber nur vorübergehend Abhilfe schafften. Weihnachten 1911 profuse Blutung, die Tamponade erforderlich machte. Dasselbe wiederholte sich in den nächsten Monaten, so dass Pat. stark herunterkam. Die in Aussicht genommene Amp. ut. vag. wurde wegen starker Glykosurie (bis 6,9 $^0/_0$) aufgegeben.

Gynäkologischer Befund (Dr. Th.): Die Austastung ergibt einen 10 cm langen, harten und dickwandigen Uterus ohne Myome; also entweder Uterus myomatos. oder Metritis chron.

Die Nachuntersuchung nach $2^1/_2$ Monaten ergibt denselben Befund; Uterus jedoch deutlich kleiner.

Ende August 1912 erste Röntgendosis, die die nächste Periode vollständig unterdrückt. Nach der zweiten Bestrahlung trat die erwartete Periode pünktlich ein, dauerte aber unter minimalen blutig-serösen Ausfluss nur $^1/_2$ Stunde. Nach der dritten Bestrahlung ist die Blutung bisher wieder völlig ausgeblieben. Pat. bleibt aber in weiterer Behandluug noch mindestens drei weitere Monate.

Fall IX. Frl. W., 38 Jahre alt.

Seit $1^1/_2$ Jahren Ischiasschmerzen in beiden Beinen, besonders rechts, als deren Ursache ein etwa apfelgrosses Myom diagnostiziert wurde. Der Tumor wuchs langsam, so dass er Mai 1910 straussenei-gross und oben oberhalb der Symphyse palpabel ist. Periode regelmässig, fünf Tage dauernd, ohne wesentlich vermehrte Blutung. Ovarien nicht tastbar. Die Röntgenbestrahlung, die im Mai 1910 begann und sechs Monate lang fortgesetzt wurde, beeinflusste weder den Tumor an Grösse und Wachstum noch in irgend einer Weise die pünktlich und regelmässig eintretenden Perioden, Auch nach Sistieren der Röntgenbehandlung blieb der Zustand derselbe; die Druckbeschwerden wurden eher besser als schlechter, wahrscheinlich wohl dadurch, dass der Plex. ischiad. durch das Wachstum des Myoms nach oben allmählich nicht mehr gereizt wurde (Dr. Schm.).

Fall X. Frl. R., 51 Jahre alt.

Perioden von Anfang an stärker und länger als normal. Seit etwa 10 Jahren stärkere Blutungen von zehn- bis zwölftägiger Dauer, so dass Pat. regelmässig acht Tage im Bett bleiben musste. Die Untersuchung ergab mehrere knollige Myome im kleinen Becken, die wenig druckempfindlich sind und keine Druckbeschwerden verursachen. Die Operation wurde damals erwogen, jedoch wegen des geschwächten Allgemeinzustandes und einer Art nervösen Erschöpfung aufgegeben. Seit 2–3 Jahren fangen die Perioden an, unregelmässig zu werden, gehen oft mit profusen Blutungen einher, gegen die die innere Therapie erfolglos bleibt. Die letzte Untersuchung fand die Myome bis zu Kindskopfgrösse gewachsen, jedoch ist der Tumor von aussen nicht palpabel. Die Ovarien liegen etwa in der Mitte zwischen Symphyse und Nabel (Dr. H.).

Juli 1910. Erste Röntgendosis; die nächste Periode trat pünktlich ein, jedoch so schwach, dass Pat. es kaum bemerkte. Allgemeinbefinden so gut wie lange nicht. Bereits die beiden nächsten Bestrahlungen führten völlige Amenorrhoe herbei, und die Tumoren fingen an wesentlich zu schrumpfen.

Ich verlor dann Pat. aus dem Auge, erfahre jedoch jetzt nach zwei Jahren, dass Pat. infolge Psychose sich in auswärtigem Sanatorium befindet; die Amenorrhoe ist konstant geblieben und die Tumoren machen keine Erscheinungen mehr. Über ihre Grösse konnte ich nichts erfahren, wahrscheinlich sind sie weiter geschrumpft.

Fall XI. Frau W., 39 Jahre alt.

Vor etwa einem Jahr zuerst Rückenschmerzen mit Ausstrahlungen in beide Beine; eine Pyrmonterkur brachte vorübergehende Besserung; es wurde damals Ischias als Ursache angenommen. Seit c. neun Wochen starke Verschlechterung, die ständig zunimmt, so dass Operation in Frage kommt, die jedoch wegen einer alten, zurzeit latenten Lungentuberkulose aufgegeben wird. Die Untersuchung ergab jetzt ein Myom von etwa Dreifaustgrösse; dasselbe ist median gelegen, subserös, verursacht keine vermehrten Blutungen, sondern nur Druckschmerzen. Lage der Ovarien nicht sicher eruierbar (Dr. St.). Perioden regelmässig von drei- bis viertägiger Dauer.

Juni 1912 erste Röntgendosis, die wie die beiden nächsten die pünktlich eintretenden Perioden nicht beeinflussten. Sehr gutes Allgemeinbefinden. Druckbeschwerden wesentlich geringer. Die Nachuntersuchung ergab ein geringes Schrumpfen des Tumors. Die weiteren Bestrahlungen führten bereits im dritten Monat seit Beginn der Behandlung Amenorrhoe herbei, die bis jetzt (November) konstant ist.

Digitized by Google

Der Tumor ist um gut 1/3 seiner früheren Grösse geschrumpft; Druckbeschwerden treten nur ganz selten noch auf und Pat. fühlt sich völlig gesund, wird aber weiter behandelt.

Fall XII. Frau H, 38 Jahre alt.

Seit 1½ Jahren geringe, aber unregelmässige Blutungen, unabhängig von der Menstruation. Die Untersuchung (Dr. H.) ergibt Myom. Im Anschluss an eine Influenzapneumonie im letzten Frühjahr sehr verstärkte, profuse Blutungen während der Menstruation wie auch in der Zwischenzeit. Gleichzeitig rapides Wachstum des Tumors, so dass Operation erwogen wurde. Die letzte Untersuchung ergibt zwei derbe harte, über faustgrosse Myome zu beiden Seiten des Uterus, die das Corp. ut. mit aus dem kleinen Becken herausgehoben haben. Ovarien wahrscheinlich an der oberen Kuppe des Tumors.

Die erste Röntgendosis im Juni 1912, sowie die nächsten lassen die Perioden pünklich eintreten; die Blutungen halten sich in normalen, vielleicht etwas verstärkten Grenzen. Nur im September trat eine profusere Blutung ein, nachdem im August die Bestrahlung wegen Sommerreise ausgefallen war. Die beiden letzten Perioden bereits wesentlich geringer und von nur ein- bis zweitägiger Dauer. Die Nachuntersuchung vom 11. Oktober 1912 ergibt, dass das links gelegene Myom nicht mehr abzutasten ist, das rechte erweist sich als wesentlich kleiner und weicher. Sehr gutes Allgemeinbefinden der Pat., die sich völlig gesund fühlt und bereits drängt, aus der Behandlung entlassen zu werden.

Ich habe ferner noch mehrere Myompatientinnen in Behandlung, die sehr guten Erfolg versprechen, deren genauere Taten ich an dieser Stelle aber nicht wiedergebe, da die Behandlungszeit noch zu kurz ist. Ich möchte jedoch nicht verfehlen, ausdrücklich zu betonen, dass ich keinen Versager etwa der Statistik wegen oder aus anderen Gründen fortgelassen und ausgemerzt habe.

Komme ich nun zum Schluss zu einem epikritischen Rückblick auf die Röntgentherapie der Myome, so ist meine Ansicht zurzeit die folgende:

Die Ätiologie der Myomkeime ist immer noch ungewiss. Ihre Entwicklung und ihr Wachstum beruht auf der Einwirkung von bisher unbekannten Stoffen, deren Ursprung und Quelle im Stroma pathologischer Ovarien zu suchen ist. Deshalb muss die Therapie vor allem darauf bedacht sein, diese pathologische Stromafunktion zu regulieren und in normale Grenzen zurückzuleiten. Der Follikelapparat kommt deshalb therapeutisch erst in zweiter Linie in Betracht, als er durch die Menstruation nur den jedesmaligen Anlass zur Blutung gibt. Es brauchen aber Myome keineswegs stets von Blutungen begleitet zu sein, sondern diese sind abhängig von dem Sitz des Tumors. Dass submuköse und intramurale Myome viel leichter zu Blutungen neigen, als die oberflächlichen subserösen, ist leicht verständlich. Demgemäss muss unsere Therapie bei profusen Blutungen gleichzeitig darauf hinzielen, den reifenden Follikel, respektive den gesamten Follikelapparat mit zu zerstören. Wir kennen zurzeit kein einziges Heilverfahren, dass diese beiden Aufgaben in idealerer Weise zu lösen imstande wäre, als die Röntgenbehandlung. Denn die Röntgenstrahlen sind auch in kleinen Dosen bereits imstande, dass hoch radiosensible pathologische Stroma in beabsichtigter Weise zu beeinflussen, andererseits in grösseren Dosen die Follikel zu zerstören. Meines Erachtens kommt die Wirkung auf das Myom einzig und allein auf dem Umweg über das Ovarium zustande, während die direkte Beeinflussung entweder gar nicht oder nur in geringem Masse vorhanden ist. Für diese Anschauung spricht das absolut negative Verhalten gegen Röntgenstrahlen von Myomen oder anderen gutartigen Tumoren, die ihren Sitz nicht im Uterus, sondern an anderen Körperstellen haben. Deshalb ist für die Röntgentherapie Grundbedingung, möglichst genau die Lage der Ovarien zu kennen. Diese Forderung ist in praxi in vielen Fällen nicht leicht oder gar nicht zu erfüllen, da es auch dem geübtesten Gynäkologen, vor allem bei grösseren Tumoren, nicht möglich ist, die Ovarien abzutasten. In solchen Fällen (cf. III und IV) bleibt nichts anderes übrig, als gleichsam mit Hilfe der Röntgenstrahlen die Ovarien abzutasten, das heisst so lange und so oft die Einstellung der Röhre zu ändern, bis der Erfolg lehrt, dass die Ovarien richtig getroffen werden. Da derartige Schwierigkeiten keineswegs selten sind, pflege ich auf jede Abdeckung zu verzichten und wähle das Bestrahlungsfeld möglichst gross; denn je kleiner das Bestrahlungsfeld, desto geringer auch die Chance, das Ovarium zu treffen. Trotz aller dieser technischen Kniffe erlebt aber jeder von uns, wenn auch sehr vereinzelt, sogenannte


Digitized by Google

Versager (cf. IX), d. h. die Patienten verhalten sich gegen die Röntgenbehandlung vollkommen indifferent. Welche Gründe dieser unbestrittenen Tatsache zugrunde liegen, ist bisher ungeklärt. Die einen ziehen eine gewisse Immunität gegen Röntgenstrahlen heran, die anderen meinen, dass die Lage der Ovarien eine so ungünstige ist, dass sie von den Strahlen nicht erreicht werden können (z. B. durch Überlagerung durch grosse Tumoren). Ich halte die letztere Anschauung für richtiger, da ich von mir aus eine Immunität, ebenso wie eine Idiosynkrasie nur in beschränkten Grenzen gelten lassen kann. Auch die Tatsache, dass geschwächte (stark ausgeblutete) Patienten in sehr vielen Fällen Glanzleistungen der Röntgentherapie darstellen (cf. II, V, VII, VIII usw.), kann meines Erachtens nicht als Beweis für Idiosynkrasie herangezogen werden, sondern beweist wohl nur, dass geschwächte Organismen wie gegen jedes Gift, so auch gegen Röntgenstrahlen weniger widerstandsfähig sind.

Einen sehr guten Massstab, ob die Röntgenbehandlung wirkt oder nicht, hat man an dem Allgemeinbefinden. Auch in jenen Fällen, wo anfangs der Nutzeffekt auf Blutung usw. gar nicht oder nur in geringen Grenzen vorhanden ist, geben die meisten Patienten spontan an, sich wohler und frischer zu fühlen als vor der Behandlung (cf. IV, VI und XII). Ich habe mich in dieser Frage nie des Eindrucks erwehren können, als wenn die Röntgenstrahlen entweder einen Giftstoff zur Resorption bringen oder aber die Neuproduktion desselben verhindern. Es ist, als wenn der Körper von einer Last befreit wird und neu aufatmet. Ich glaube berechtigt zu sein, diese Tatsache als gutes Prognostikon für den Enderfolg zu verwerten. Ich erkläre sie mir so, dass die Strahlen auf das pathologische Stroma bereits einwirken, wo von einer Follikelwirkung noch gar keine Rede sein kann; oder anders ausgedrückt: der Grund liegt in der enormen Radiosensibilität des pathologischen Stroma. Gelingt es nun, grössere Mengen von Röntgenstrahlen in den Ovarien zur Resorption zu bringen, so tritt neben der Stromawirkung eine deutliche Follikelwirkung zutage. Diese letztere Wirkung zu erzielen, werden wir uns besonders angelegen sein lassen bei profusen Menstruationsblutungen, um womöglich durch Vernichtung des reifenden Follikels die Periode gänzlich zum Ausfall zu bringen. Wie überraschend leicht dies oft gelingt, zeigt zum Beispiel Fall VIII und X. Ist die Follikelwirkung noch keine genügende, sorgt automatisch die Stromawirkung dafür, dass die Blutungen an Menge und Dauer sich in den richtigen Grenzen halten (cf. II, III und XII). Bleiben beide Wirkungen aus oder treten in zu geringem Masse ein, so ist das das beste Zeichen, dass die Ovarien nicht richtig getroffen werden, und es ist unbedingt erforderlich, die Einstellung der Röhre zu ändern, bis die richtige Zentrierung erreicht ist; hat man es nicht mit einem Versager zu tun (cf. IX), muss prompter Erfolg eintreten (cf. III und IV), oder aber es liegen aussergewöhnliche Verhältnisse vor wie zum Beispiel in Fall VI, wo eine zu Blutungen neigende Konstitutionsanomalie wie der Diabetes der Röntgenwirkung entgegenarbeitet.

Haben wir es andererseits mit Myomen zu tun, die infolge ihres subserösen Charakters sich nicht durch Blutungen offenbaren, sondern durch Druckbeschwerden, so ist es unsere Aufgabe, eine möglichst schnelle Schrumpfung des Tumors herbeizuführen. Hier lehrt die Praxis, dass derartige Myome ihre Trägerinnen meist frühzeitig zum Arzt führen, so dass es sich nur in seltenen Fällen um grosse Tumoren handelt; ja es scheint sogar, dass die kleinen und mittelgrossen Myome infolge ihrer anatomischen Lage viel stärkere Beschwerden verursachen als die grossen. Bei richtiger Technik wird es wohl stets möglich sein, zuerst einmal das Wachstum des Myoms zum Stillstand zu bringen, den Tumor dann in das Stadium der Schrumpfung hinüberzugeleiten und ihn schliesslich so zu verkleinern, dass er keine Beschwerden mehr macht. Dass das Wachstum, resp. die Schrumpfung vom Follikel ganz unabhängig ist, beweisen die Fälle IV, VI, XI und XII, in denen regelmässig normale Perioden eintraten, während das Myom, wesentlich sich verkleinerte. Als klassischen Fall betrachte ich Nr. II, in dem das mikroskopische Präparat keinen einzigen Follikel mehr zeigte, infolgedessen keine Blutungen auftraten und trotzdem neue, rapide wachsende Tumoren wegen ihrer Druckschmerzen operiert werden mussten.


Digitized by Google

Wegen der grossen Regenerationsfähigkeit der Ovarien und vor allem, um sich vor Rezidiven zu sichern, ist es ratsam, die Behandlung nicht zu früh abzubrechen. Durch Fall VII gewitzigt lasse ich, besonders bei Blutungen erst dann eine Pause eintreten, wenn die Amenorrhoe durch sechs Monate konstant geblieben ist. Von Fall II und VII abgesehen, habe ich bisher Rezidive weder an Blutung noch an Neuwachstum erlebt, trotzdem die Behandlung bei einer ganzen Reihe von Fällen bereits jahrelang zurückliegt. Eine mir bisher unerklärliche Erscheinung bilden die bei Fall I, II und V beobachteten und beschriebenen Spontanrezidive, die im Anschluss an Gemütserregungen auftraten und von selbst rasch vorübergingen. Ob in Fall II auch das Wachstum neuer Myome dieselbe Ursache hat, lasse ich dahingestellt. In allen meinen Fällen war es auffallend, wie fast völlig beschwerdelos das Röntgenklimakterium eintrat und verlief, so dass wohl kein Zweifel bestehen kann, dass es hierin bei weitem dem operativen überlegen ist, ja wahrscheinlich auch dem natürlichen, da wir sein plötzliches und langsameres Eintreten, sowie seinen Verlauf beherrschen. Wie leicht es zum Beispiel ist, ein verlängertes Klimakterium zu raschem Ende zu führen, zeigt Fall X.

Versuchen wir nun, die Indikationen zur Röntgentherapie der Myome zu formulieren, so ergibt der heutige Standpunkt in dieser Frage folgendes:

Wie immer, wenn ein neues Heilverfahren aufkommt, anfangs nur die ungünstigsten Fälle als Erprobung seiner Leistungsfähigkeit demselben überwiesen werden, so auch bei der Myomtherapie. Hier wollte es aber der Zufall oder ein gütiges Geschick, dass gerade diese verzweifelten Fälle, an die auch der waghalsigste Operateur sich nicht mehr heranwagte, glänzende Heilungsresultate aufwiesen. Die Folge war, dass die Röntgentherapie der Myome rapide an Gebiet gewann, so sehr, dass eine Reihe von Gynäkologen ihr besonderes Augenmerk dieser Frage zuwandten und sich selbst praktisch mit ihr beschäftigten. Die Misserfolge konnten nicht ausbleiben und waren nur geeignet, das neue Verfahren in Misskredit zu bringen. Ebensowenig wie man von heute auf morgen zum gut ausgebildeten Gynäkologen werden kann, so vom Gynäkologen zum Röntgenspezialisten; die Zunft der sechs Wochenspezialisten hat noch nie einer Wissenschaft zum Vorteil gereicht. Wie wir heutzutage mit Recht vom Chirurgen die Beherrschung der Anti- und Asepsis verlangen müssen, so vom Röntgentherapeuten die die exakte Dosierung; und die Erfahrung hat gelehrt, dass in Händen des Fachmanns die Gefahr der Röntgenverbrennung keineswegs höher einzuschätzen ist als die Gefahr der Narkose oder der operativen Sepsis. Gerade die überall sich bahnbrechende Anschauung, kein Myom zu operieren, bei dem nicht ein röntgentherapeutischer Versuch vorher unternommen wurde, spricht für den Wert der Methode. Diese Anschauung erscheint durchaus berechtigt, wenn wir uns einmal den Entwicklungsgang eines Myoms vor Augen führen. Niemals entsteht ein Myomtumor von heute auf morgen; niemals treten seine Begleiterscheinungen (Blutungen oder Druckschmerzen) akut auf, sondern die langsame Zunahme derselben führt die Patientin zum Arzt. Wurde die richtige Diagnose gestellt, was einem einigermassen geübten Untersucher nicht schwer fallen wird, so versuchte man vor der Röntgenära durch innere Medikamente (Ergotin usw.) eine symptomatische Behandlung und ferner die Patientin damit zu trösten, dass die Erscheinungen mit dem Klimakterium von selbst verschwinden würden. Nur stärkere Blutungen oder Schmerzen gaben die Indikation zur Operation ab. Ganz anders heutzutage. Ist die Diagnose: Myom einmal gestellt, so liegt kein Grund vor, nicht sofort die Röntgentherapie einzuleiten, zumal durch dieselbe nur genützt, niemals aber geschadet werden kann. Kontraindikationen bilden meines Erachtens nur rapides Wachstum mit Verdacht der Malignität oder unerträgliche Druckschmerzen. Alle andern gehören der Röntgentherapie. Auch der Einwand, dass bei arbeitender Bevölkerung der Erfolg zu lange auf sich warten lasse, ist nicht berechtigt, wenn man bedenkt, wie verblüffend rasch in den meisten Fällen die Beschwerden nachlassen, und man ja nicht glauben soll, dass nach erfolgter Operation auch sofort die Arbeitsfähigkeit wieder vorhanden ist. Ferner besteht der Vorteil der Röntgentherapie darin, dass sie sich sehr bequem ambulant durchführen lässt und dadurch die Frau und Mutter der Familie erhält und sie nicht



für eine Anzahl von Wochen ans Krankenhaus fesselt. Allerdings ist auf Seiten der Patientin eine gewisse Intelligenz erforderlich, um die Behandlung strikt durchzuführen.

Und nun zum Schluss ein Wort in der Kostenfrage. Für Kassen- und minderbemittelte Patienten beträgt der Verpflegungssatz in Krankenhaus oder Klinik durchschnittlich etwa drei Mark. Wenn ich den Bremer Röntgentarif zugrunde legen darf, die Röntgensitzung ebenfalls drei Mark; bei meiner Technik würde also monatlich c. zwölf bis fünfzehn Mark zu zahlen sein, ein Satz, der meines Erachtens durch Aufenthalt im Krankenhaus oder Klinik infolge längerer Dauer wohl stets überschritten werden wird.

Für die Privatpraxis steht mir als Schulfall mein Fall Nummer II zur Verfügung. Hier kostete die c. $1^1/_2$jährige Röntgenbehandlung genau die Hälfte der c. $1^1/_2$stündigen Operation; in den Operationspreis sind noch nicht mitgerechnet die doch immerhin nicht unerheblichen Kosten für Privatzimmer, Pflege usw.

Zusammengefasst glaube ich ruhig behaupten zu dürfen, dass die Röntgenbehandlung der Myome keineswegs teurer ist als die operative.

Meine Erfahrungen und meine Technik in der gynäkologischen Röntgentherapie.

Von

Dr. **H. E. Schmidt**-Berlin.

In der „Berliner Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie" (März 1912) und auf dem VIII. Kongress der „Deutschen Röntgen-Gesellschaft" (April 1912) habe ich über 32 gynäkologische Fälle berichtet, welche ich bis dahin mit Röntgenstrahlen behandelt hatte.

Von diesen scheiden sieben aus, welche sich vorzeitig der Behandlung entzogen. Von den übrigen 25 Fällen wurde ein Erfolg, d. h. Amenorrhoe, Oligomenorrhoe oder normale Menstruation in 19 Fällen, also in 76 % erzielt. Ein Teil dieser Patientinnen befand sich damals trotz des bereits sicher zu konstatierenden Erfolges noch in Behandlung. Der älteste, noch mit einer ziemlich primitiven Technik behandelte Fall war damals fast drei Jahre lang frei von Blutungen.

In 19 Fällen handelte es sich um Myome, von denen 15 mit, 4 ohne Erfolg behandelt wurden. Unter den letzteren befanden sich zwei, bei welchen nach den ersten Serien jedesmal eine Verstärkung der Blutung auftrat, so dass zur Operation geschritten wurde.

In 5 Fällen handelte es sich um Menorrhagien ohne Myom, von denen 4 mit, 1 ohne Erfolg behandelt wurde.

In 1 Falle handelte es sich um Dysmenorrhoe bei einem 22jährigen Mädchen, die ohne Erfolg behandelt wurde. Allerdings wurden in diesem Falle nur zwei Serien appliziert.

Immer reagierten die älteren Frauen schneller als die jüngeren. Auch kleinere Dosen waren bei älteren Frauen erforderlich.

Von den 4 damals noch in Behandlung befindlichen Frauen sind jetzt 3 als geheilt entlassen; zwei von diesen (49 und 50 Jahre alt), sind seit einem halben Jahre amenorrhoisch, eine (44 Jahre alt) ist seit einem halben Jahre regelmässig menstruiert.

Bei dem vierten Falle ist leider trotz günstiger Wirkung auf die Blutung das Myom so erheblich gewachsen, dass der Gynäkologe eine Operation in Aussicht genommen hat. Ob es sich in diesem Falle vielleicht um eine Kombination mit Sarkom oder Karzinom handelt, lässt sich zurzeit nicht entscheiden.

Von den übrigen von mir behandelten Frauen bekam eine nach $2^1/_2$jähriger Pause wieder eine — allerdings mässige — Blutung; es wurde daraufhin wieder eine Bestrahlungsserie verabfolgt; seitdem habe ich die Patientin nicht wieder gesehen.

Weitere Rezidive sind mir nicht bekannt geworden, ebensowenig irgendwelche Spätschädigungen.

Digitized by Google

Nur einige wenige Frauen, die jetzt seit zwei bis drei Jahren amenorrhoisch sind, habe ich wieder gesehen. Sie sehen blühend aus und befinden sich in jeder Beziehung wohl.

Zu den bisher erwähnten Fällen sind seit dem April 1912 noch weitere 9 hinzugekommen.

Von diesen scheidet 1 Fall aus, eine Russin, die nach einer Bestrahlungsserie wieder nach der Krim reiste.

In 1 Fall (42 Jahre alt) trat nach der zweiten Bestrahlungsserie im Juni noch eine schwache Blutung im August auf, dann war die Patientin fünf Wochen ganz frei von Blutungen, und anfangs September konnte der Gynäkologe eine Verkleinerung des Myoms um die Hälfte feststellen.

Vom 15. Juni bis 15. September hatte keine Bestrahlung stattgefunden, da die Patientin verreist war, obwohl ich davor gewarnt hatte, eine so lange Behandlungspause zu machen.

Vom 17. bis 21. September fand die dritte Bestrahlungsserie statt, unmittelbar nach Schluss der Serie trat wieder eine stärkere Blutung ein, auch das Myom soll wieder grösser geworden sein.

2 Fälle (48 und 49 Jahre alt) sind seit drei Monaten amenorrhoisch, 5 Fälle sind erst seit kurzer Zeit in Behandlung.

Fast alle Frauen — im ganzen 41 — klagten über grosse Müdigkeit nach den Bestrahlungen; diese Müdigkeit steigerte sich in einzelnen Fällen bis zu einer gewissen Benommenheit. Diesem Zustand, den ich als „Röntgen-Rausch“ bezeichnen möchte, folgt dann bisweilen ein Zustand, in welchem die Frauen sich mehr oder weniger elend fühlen, über Kopfschmerzen und Übelkeit klagen [„Röntgen-Kater“ (Gauss)]. Sichere Einwirkungen auf Darm und Blase konnten nicht festgestellt werden; eine Patientin gab allerdings an, während der Bestrahlungen immer einen „besonders guten Stuhlgang“ zu haben, öfter noch wurde über Harndrang geklagt. Dass eine Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Darm und Blase denkbar wäre, will ich zugeben. Doch ist m. E. aus diesen spärlichen Angaben ein sicherer Schluss nicht zu ziehen.

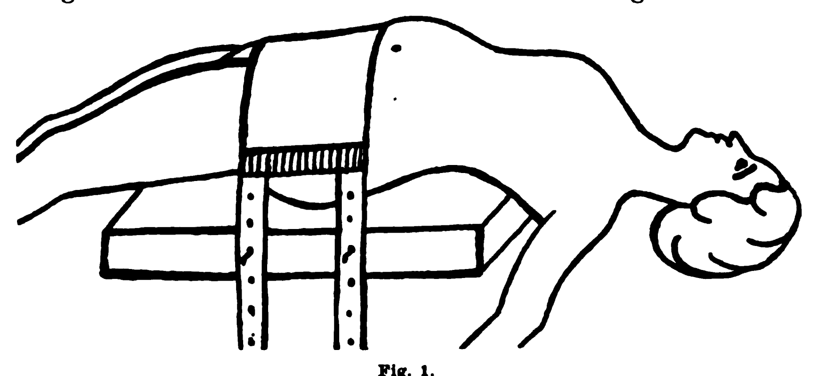


Fig. 1.
Kompression des Abdomens durch eine elastische Binde.
Beckenhochlagerung.

Als ein günstiges Omen ist immer das Auftreten von Ausfallserscheinungen (aufsteigende Hitze, Transpiration, Herzklopfen) anzusehen, die in den meisten Fällen nicht besonders stark sind. Häufig beobachtet man, daß, wenn die Periode ausbleibt, die dabei sonst bisweilen auftretenden Erscheinungen (Kreuzschmerzen, Kopfschmerz usw.) sich noch zeigen. So trat bei einer Patientin, die jedesmal bei der Periode einen Herpes labialis bekam, mit Einsetzen der Röntgenstrahlenwirkung, d. h. als die Periode das erste Mal ausblieb, trotzdem die Herpes-Eruption auf.

Was nun die Technik der Bestrahlung anbelangt, so habe ich die grösste Zahl der Fälle unter Kompression des Abdomens durch eine straffgespannte Gummibinde (cf. Fig. 1) in der Weise bestrahlt, dass bei 9—10 We. 2—3 Volldosen nach S.-N. auf die mittlere und die seitlichen Partien der Bauchhaut (zwischen Nabel und Symphyse) appliziert und die drei Bestrahlungsfelder so gross wie möglich gewählt wurden.

Auf diese Weise konnten in einer Serie 6—9 Volldosen nach S.-N. appliziert werden. Die gleiche Dosis wurde dann erst wieder nach einer Pause von 3—4 Wochen gegeben.

Digitized by Google

Nachdem ich in diesem Sommer die Röntgeneinrichtung und die Technik an der Freiburger Frauenklinik aus eigener Anschauung kennengelernt habe, habe ich meine Technik etwas modifiziert und im besonderen die Feldereinteilung von Gauß übernommen, wenngleich ich bei weitem nicht so viel und nicht so kleine Eintrittspforten für die Strahlung wähle.

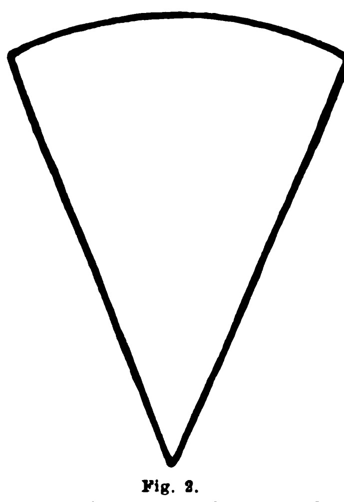


Fig. 2. Form des Bestrahlungsfeldes (verkleinert). Die beiden Seiten des Dreiecks sind 8 cm, die Basis ist 6 cm lang.

Denn je grösser die Eintrittspforten, desto grösser das Bestrahlungsfeld in der Tiefe, desto besser die Chancen, Uterus und Ovarien mehrfach zu treffen. Bei so kleinen Eintrittspforten, wie sie Gauß wählt, muss man wenigstens an den Ovarien sehr häufig vorbeischiessen; häufiger — vielleicht von allen Eintrittspforten aus — kann wohl der Uterus, resp. das Myom getroffen werden, aber immer nur ein kleiner Teil desselben. Von einer Überkreuzung der Bestrahlungsfelder in der Tiefe kann wohl bei so kleinen Eintrittspforten kaum die Rede sein, und es kommt doch gerade von allem darauf an, die Ovarien und den Uterus, resp. das Myom in toto mehrfach zu treffen. Das ist aber nur bei grossen Eintrittspforten möglich. Ich wähle in der Regel acht Eintrittspforten von einer Form, welche Fig. 2 zeigt. Acht derartige Eintrittspforten bekomme ich doch eine sternförmige Figur, welche Fig. 3 zeigt. Dieser „Stern“ wird mittels Gummistempels auf das Abdomen gedruckt, und zwar so, dass der Mittelpunkt ungefähr der Lage des Fundus uteri entspricht, also im allgemeinen etwa in der Mitte der Linie liegt, welche Nabel und Symphyse verbindet, wie das Fig. 4 zeigt.

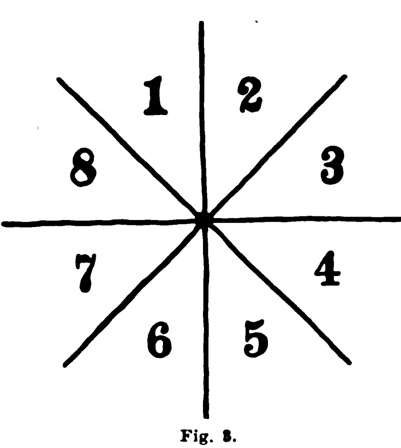


Fig. 3. Abdruck des Felderstempels.

Die einzelnen als Eintrittspforte dienenden Felder sind numeriert, nach jeder Bestrahlung wird die betr. Nummer auf der Bauchhaut mit einem Dermatographen durchstrichen, und ausserdem natürlich im Krankenjournal eine entsprechende Notiz gemacht. Es empfiehlt sich, die Zeichnung auf der Bauchhaut durch ein Stückchen Verbandmull zu schützen, das mit Leukoplast befestigt wird, um ein Verwischen durch die Reibung der Leibwäsche möglichst zu verhüten. Jeden Tag wird im allgemeinen — falls keine besondere Beschleunigung nötig ist — 1 Feld bestrahlt, so dass die Serie 8 Tage in Anspruch nimmt. Sollte sich die Zeichnung ausnahmsweise etwas verwischen, so kann man die Linien mit einem Dermatographen wieder nachziehen.

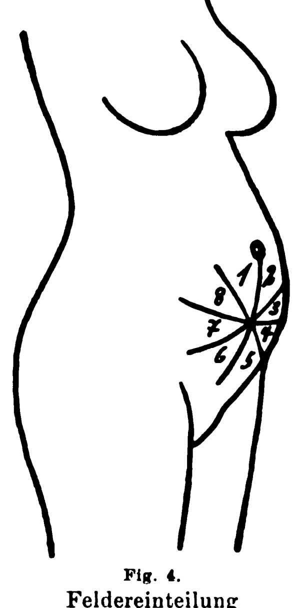


Fig. 4. Feldereinteilung auf der Bauchhaut.

Um nun auch die Kompression der Haut vornehmen zu können, verwende ich einen annähernd dreieckigen Tubus, dessen untere Öffnung durch einen entsprechend geformten Aluminium-Filter-Deckel abgeschlossen wird, wie das Figur 5 zeigt. Den Querschnitt des Tubus zeigt in verkleinertem Maße Fig. 2.

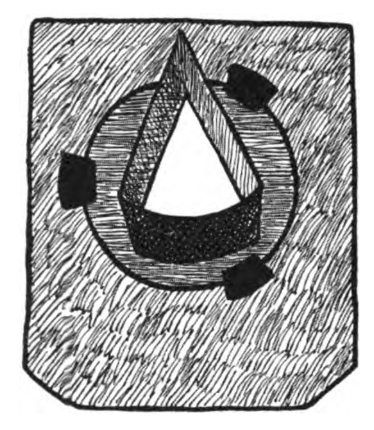
Der Tubus ist auf einem Metallschieber drehbar angebracht, so dass die Spitze des Dreiecks immer dem Mittelpunkt der Sternfigur zugewendet werden kann, ohne dass man den ganzen Schutzkasten zu drehen braucht[1]).

[1]) Der Tubus wird nach meiner Angabe von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall angefertigt.

Digitized by Google

Durch die Kompression erreicht man zweierlei; erstens eine Annäherung der Haut und des Fokus an die Ovarien, resp. den Uterus und damit ein besseres Verhältnis der Oberflächen- zur Tiefendosis, zweitens eine Desensibilisierung der Haut, welche von einer Strahlung von 10 We. nach Filtration durch 1 mm Aluminium bis zu 4 Volldosen nach Sabouraud-Noiré, oder ca. 40 x verträgt, ohne dass ein Späterythem auftritt.

Bei Frauen unter 45 Jahren gebe ich jetzt im allgemeinen 40 x pro Feld, d. h. also ca. 320 x pro Serie, bei Frauen über 45 Jahren im allgemeinen 25—30 x por Feld, d. h. also 200—240 x pro Serie. Dann folgt eine Pause von mindestens 4 Wochen. Kürzere Pausen halte ich für durchaus unzulässig, weil sonst eine Summierung in der Wirkung der einzelnen Serien sehr wohl denkbar wäre. Sakrale und glutäale Bestrahlungen wende ich gewöhnlich nicht an, da ich es für unwahrscheinlich halte, dass durch die dicke Glutäal-Muskulatur oder gar durch das Os sacrale eine nennenswerte Steigerung der Wirkung möglich ist. Auch vaginale Bestrahlungen habe ich bisher nie angewandt. Den Uterus trifft man ja per vaginam sicher, aber durch das Bleiglas-Spekulum doch immer nur einen Teil desselben, die Ovarien wahrscheinlich nur ausnahmsweise. Ausserdem ist die ganze Prozedur für die Frauen sehr unangenehm, ganz abgesehen davon, dass man die Gesamtdosis durch die vaginale Bestrahlung doch höchstens um 20 x vergrößern kann. Bei den abdominalen Bestrahlungen muss der Tubus immer etwas schräg nach dem Mittelpunkt der Sternfigur zu stehen.



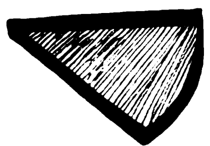


Fig. 5.
Dreieckiger Tubus mit Aluminium-Filterdeckel.

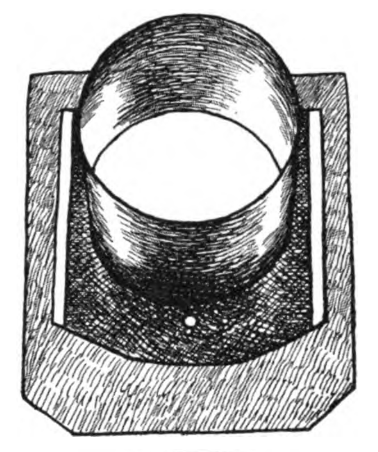




Fig. 6.
Runder Tubus mit Aluminium-Filterdeckel.

Das Aluminium-Filter an der oberen Tubusöffnung anzubringen und die untere extra durch eine als Kompressorium dienende Holzplatte zu verschliessen, empfiehlt sich nicht, da dann das Aluminium der harten Röhre zu nahe ist und die elektrischen Entladungen von der Röhre durch Filter und Tubus auf den Patienten übergehen.

Befindet sich dagegen das Aluminium-Filter an der unteren Tubusöffnung und wird zugleich als Kompressorium benutzt, so merken die Patientinnen auch bei der härtesten Röhre nichts oder zum mindesten so wenig von den elektrischen Entladungen, das nicht einmal eine Erdung des Tubus nötig ist. Die Einstellung muss natürlich sehr sorgfältig sein, damit eine Deckung der benachbarten Hautfelder sicher vermieden wird. Für Tiefenbestrahlungen habe ich in der letzten Zeit ausschliesslich Wasserkühlröhren (Rapidrohr von Müller) oder Röhren mit Kühlung der Antikathode durch Luftzirkulation (elektr. Luftdusche) von Burger benutzt. Auch eine Polyphos-Therapie-Röhre von Dr. Rosenthal hat sich mir ganz gut bewährt. Die Patientinnen liegen während der Bestrahlung auf einem gewöhnlichen Divan. Unter das Gesäß wird zwecks Beckenhochlagerung ein Lederkissen geschoben.

Einen runden Tubus von 10 cm Durchmesser, dessen untere Öffnung ebenfalls durch einen zugleich als Kompressorium dienenden Aluminium-Filter-Deckel abgeschlossen wird, zeigt Fig. 6. Diesen Tubus verwende ich nur ausnahmsweise bei sehr grosser Bauchhautfläche, also fast nur bei ungewöhnlich grossen Myomen, welche eine starke Wölbung des Leibes

Digitized by Google

bedingen und dadurch auch die Bestrahlung von 8 derartigen runden Feldern aus ermöglichen. Die Dosis pro Feld beträgt gleichfalls 30—40 x.

Das Filter dicker als 1—2 mm zu wählen, hat nach den Untersuchungen, welche ich in Bd. XIX dieser Zeitschrift publiziert habe, und auch nach den von Hans Meyer in Bd. 1, H. 3 der „Strahlentherapie“ veröffentlichten Versuchen, deren Ergebnis dem meiner Untersuchungen sehr ähnlich ist, m. E. nicht viel Wert.

Aus dem Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg in Hamburg.

Ergebnisse der Röntgentherapie der Myome.

Von

Prof. **Albers-Schönberg.**

Die gynäkologische Röntgentherapie der klimakterischen Blutungen, die ich in den Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft 1910, Band VI als die eigentliche Domäne der Röntgentherapie bezeichnet habe, wird ohne Einschränkung anerkannt und allgemein ausgeübt. Sie wird sich ohne Zweifel in der gynäkologischen Therapie halten und nicht wieder verschwinden. Es bedarf bei diesen Fällen eben nur eines Anstosses, um die ohnehin sich vollziehende senile Atrophie der Ovarien schnell und sicher zum Abschluss zu bringen. Wir beschleunigen also gewissermassen einen natürlichen Vorgang. — Ganz anders ist zurzeit die Situation in der Beurteilung des Wertes der Röntgenmethode bei der Behandlung der Myome. — Namhafte Autoren erheben ihre Stimme teils für, teils gegen die neue Therapie. Man kann aus den allgemeinen Diskussionen erkennen, dass sich die Indikationen der Röntgen-Myomtherapie immer mehr herausschälen und dass sich in der klinischen Bewertung und in der technischen Ausführung gewisse feste Punkte zu bilden beginnen. Ich kann im allgemeinen die in den Jahren 1909 und 1910[1]) veröffentlichten Beobachtungen bei der Röntgenbehandlung der Myome usw. mit einigen Einschränkungen und Erweiterungen auch heute noch aufrecht erhalten, zumal sie von anderen Autoren bestätigt worden sind. Am Schluss dieser Arbeit werde ich kurz auf das s. Zt. Mitgeteilte zurückkommen.

In einer grossen Anzahl von Publikationen findet sich immer wieder die Forderung nach ausführlicher Veröffentlichung des klinischen Materials, da erst aus vielen Hunderten von Beobachtungen bindende Schlüsse gezogen werden können. Ausschliesslich Prozentangaben von erzielten Heilungen genügen zurzeit noch nicht. Man will vor allem auch über Dauerresultate, über eventuelle Früh- und Spätschädigungen, Fehldiagnosen, Dosierung, Behandlungsdauer und Technik grösseres Material in Händen haben. Nachdem ich in Bd. XXXVI, Heft 1 der Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie die sogenannte Hamburger Technik ausführlich dargestellt habe, veröffentliche ich im folgenden mein klinisches Myom-Material seit dem Jahre 1908. Die Zahl der Fälle (54) ist verhältnismässig klein, da der Zugang an Myomfällen in einem Krankenhaus wesentlich geringer ist, als in Frauenkliniken und da die gynäkologische Röntgentherapie nur einen Teil der umfangreichen Tätigkeit eines Röntgeninstitutes bildet und infolgedessen nicht so intensiv betrieben werden kann, wie an gynäkologischen Kliniken. Über die Behandlung der Metropathien werde ich mich an dieser Stelle nicht äussern.

Von dem Standpunkt ausgehend, dass die Arbeit des Röntgenologen durch den Gynäkologen bezüglich der Indikationsstellung, der klinischen Beobachtung und der kritischen Beurteilung der Endresultate ergänzt werden muss, habe ich seit Jahren mit Prochownick, dem ich für sein Interesse und seine stete Unterstützung danke, zusammen gearbeitet.

Die Krankengeschichten, bzw. die Bestrahlungsprotokolle sind tabellarisch geordnet und aus ihnen die Hauptpunkte, auf welche es besonders ankommt, ausgezogen und zusammengestellt worden.

---

[1]) Verhandlungen der Deutschen Röntgengesellschaft, Bd. V. und VI.



Nummer	Beginn der Behandlung	Alter	Gesamtbestrahlungs-Minuten	Gesamtdauer der Behandlung	Pausen	Oberflächendosis in x	Haut	Blutungen, Amenorrhoe, Oligomenorrhoe usw.	Veränderung der Myome	Dauerresultate (Endresultate) Juni/Juli 1912 Mit Nachträgen
1	**08.** IV.	51	195	11½ Mon.	29, 30, 59, 46, 39 Tg.	51	E	Amenorrhoe	stark verkleinert	Geheilt seit 4 Jahren
2	08. VI.	48	76	2½ „	—	20	—	Amenorrhoe	nicht untersucht	„ „ 3½ „
3	08. VII.	53	156	5½ „	42 Tg.	52	—	Menop., Blutung bes.	verschwunden	„ „ 3½ „
4	08. XI.	53	155½	4 „	—	52¾	—	Menop., keine Blutung	verkleinert	„ „ 3 „
5	08. XII.	47	248¾	13½ „	25, 30 Tg., 5 Mt., 9 Tg.	56	E	Amenorrhoe	stark verkleinert	Geheilt seit 2 Jahren 5 Monaten
6	08. XII.	40	436	unbestimmt, da aus äußeren Gründen monatelange Pausen gemacht werden		100	EE	Oligomenorrhoe	auf ca. ⅓ verkleinert	Wesentlich gebessert
7	08. XII.	55	114	7½ Mon.	66, 37 Tg.	30	E	Amenorrhoe	verkleinert	Geheilt seit 2 Jahren 9½ Monaten
8	**09.** I.	47	158½	5 „	25 Tg.	47½	E	Amenorrhoe	unverändert	Verstorben, Todesursache unbek.
9	09. I.	47	42	1 „	—	13	—	Blutungen dauern fort	verkleinert	post operat. gest.
10	09. I.	43	121	4 „	45 Tg.	30	E	normale Menses	unverändert	Gest. an Ca. mammae Recid.
11	09. I.	43	318	10½ „	22, 23, 25, 30, 25 Tg.	93¾	—	Amenorrhoe	verschwunden	Geheilt seit 2 Jahren 6 Monaten
12	09. II.	47	77¾	2 „	22 Tg.	17	—	Blutungen dauern an	verkleinert	Operation
13	09. II.	43	221	6 „	24, 26, 21 Tg.	65	E	Blutungen dauern an	etwas verkleinert	Ohne jeden Erfolg
14	09. II.	59	56½	1 „	—	17	E	Menop., Blutung bes.	nicht untersucht	Patient nicht auffindbar
15	09. III.	62	171	5 „	30 Tg.	45	E	Blutung hat nicht vorgelegen	verkleinert	„ „ „
16	09. IV.	44	298	unbestimmt, da monatel. Pausen gemacht wurden	32, 34 Tg., 7 Mt.	62	E	Amenorrhoe	nicht untersucht	Geheilt seit 1 Jahr 7 Monaten
17	09. IV.	52	154	4 Mon.	26, 46 Tg.	41	E	Amenorrhoe	verkleinert	„ „ 2 „ 10 „
18	09. IV.	48	288	6½ „	42 Tg.	67	—	Oligomenorrhoe	verkleinert	„ „ 2 „ 7 „
19	09. V.	45	171	4 „	—	40½	E	Amenorrhoe	auf ½ verkleinert	„ „ 2 „ 5 „
20	09. V.	55	184	5 „	43 Tg.	44	—	keine Blutung	auf ⅔ verkleinert	„ „ 2 „ 8 „
21	09. VI.	45	353	12 „	28, 60, 29, 76 Tg.	73½	EE	Oligom., dann norm. Menstr.-Typ	verkl. a. fast norm. Gr.	„ „ 2 „
22	09. VII.	50	70	1 „	—	17¾	—	Blutungen	unverändert	post operat. gest.
23	09. VII.	48	190	6 „	23, 85 Tg.	42	E	Amenorrhoe	verschwunden	Geheilt seit 2 Jahren 5 Monaten
24	09. VII.	49	182	5½ resp. 24 „	30, 25, 33 Tg.	52	E Idiosynkr.	Menorrhoe nicht bes.	unverändert	Ungeheilt wegen Idiosynkrasie
25	09. IX.	50	243	7 „	—	80	E	Amenorrhoe	nicht untersucht	Geheilt seit 2 Jahren 3 Monaten
26	09. IX.	44	208	27½ „	42, 28, 42, 98 Tg., 5½ Mt.	56	—	Amenorrhoe	unverändert	„ „ 1 „ 6 „
27	**10.** IV.	51	250	7 „	meist 4 u. 3 Wochen	64¼	E	Amenorrhoe	unverändert	Patient nicht auffindbar
28	10. IV.	54	152	4 „	—	32¾	—	Amenorrhoe	auf ca. ½ verkleinert	Geheilt seit 1 Jahr 6 Monaten
29	**11.** IV.	50	96	3 Mon. 10 Tg.	—	45	E	Menop, Blutung bes.	nicht untersucht	Geheilt seit 11 Monaten
30	11. VI.	38	36	21 Tg.	—	12	—	—	—	Operiert inf. Änderung d. Diagnose
31	11. VII.	48	180	6 Mon.	38 Tg.	76	—	Amenorrhoe	stark verkleinert	Geheilt seit 3 Monaten
32	11. VIII.	44	250	10 „	26, 25, 42 Tg.	126	E	Amenorrhoe	nahezu verschwunden	„ „ 5 „
33	11. VIII.	47	36	19 Tg.	—	22	—	Amenorrhoe	nicht untersucht	Verreist ins Ausland
34	11. VIII.	46	155½	6 Mon.	22, 38 Tg.	93½	—	norm. schw. Mens.	Myome größer gew.	Gebessert
35	11. VIII.	47	36 ?	1 „	—	21	—	Oligom., Allgemeinbef. vorzügl.	—	Wesentlich gebessert
36	11. VIII.	46	120	4 „	—	60½	E	Amenorrhoe	verschwunden	Geheilt seit 6 Monaten
37	11. IX.	42	136	5 Mon. 10 Tg.	30 Tg., 2 Mon., 28 Tg.	69½	E	—	—	Operiert inf. Anderung d. Diagnose
38	11. XI.	46	54	3 Mon.	36, 46 Tg.	28	E	Amenorrhoe	auf ½ verkleinert	Geheilt seit 3 Monaten
39	11. X.	55	42	1 „	—	19	—	—	—	Operiert inf. Änderung d. Diagnose
40	**12.** I.	54	108	3½ „	29 Tg.	51½	E	Amenorrhoe	unverändert	Geheilt seit 6 Monat
41	12. III.	44	108	3 Mon. 9 Tg.	—	52	E	Amenorrhoe	unverändert	„ „ 6 „
42	11. VI.	44	390	1 J. 2½ Mon.	1½, 1 Mon., 3 Wochen	206	EE	Amenorrhoe	fast verschwunden	Geheilt seit 5 Monaten, XI. 1912.
43	12. II.	41	276	7 Mon.	—	193¾	—	Amenorrhoe	unverändert	Geheilt seit 4 Monaten, XI. 1912.
44	13. VII.	45	114	3 Mon. 12 Tg.	—	54¾	—	Amenorrhoe	etwas verkleinert	Geheilt seit 1 Monat, XI. 12.
45	12. VII.	53	126	3½ Mon.	—	51½	—	Amenorrhoe	etwas verkleinert	Geheilt seit 1 Monat, XI. 12.

Digitized by Google

I. Von der Statistik auszuschließende Fälle.

Nummer	Alter	Gesamt-bestrahlungs-Minuten	Gesamtdauer der Behandlung	Oberflächen-dosis in x	Blutungen usw.	Verhalten der Myome	Gründe zum Ausschluß von der Statistik
30	38	36	21 Tage	12	—	—	Operation wegen in die Erscheinung tretender Submukosität. Der Mukosa zustrebendes, walnußgroßes, im Inneren karzinomatös zerfallenes Tubenwinkel-Myom.
37	42	136	5 Mon. 10 Tg.	$69^1/_2$	—	—	Operiert wegen Ovarialtumor. Es bestanden die im Anfang diagnostizierten kleineren Myome. Rechts hatte sich aus dem Ovarium ein harter, gespannter, kolloide Massen enthaltender Tumor entwickelt.
39	55	42	1 Monat	19	—	—	Nach Änderung der Diagnose operiert wegen Carcinoma uteri.

II. Ungeheilte Fälle.

Nummer	Alter	Gesamt-bestrahlungs-Minuten	Gesamtdauer der Behandlung	Oberflächen-dosis in x	Blutungen usw.	Verhalten der Myome	
9	47	42	1 Monat	13	Schwere Blutungen	verkleinert	Wegen bedrohlicher Blutungen operiert. Nach der Operation gestorben.
12	47	$77^3/_4$	2 Monat	17	Blutungen dauern an	verkleinert	Wegen Blutungen und schwerer Schmerzen Operation. Neben dem Myom fand sich ein markstückgroßes Karzinom. Später verstorben. Todesursache unbekannt. Wahrscheinlich karzinomatöse Metastasen in der Wirbelsäule.
13	43	221	6 Monat	65	Blutungen dauern an	etwas verkl.	Wegen vollständiger Erfolglosigkeit Behandlung aufgegeben.
22	50	70	1 Monat	$17^3/_4$	Blutungen dauern an	unverändert	Wegen Submukosität, Blutungen und Herzschwäche Operation. Nach der Operation gestorben.
24	49	182	$5^1/_2$ Monat	52	Blutungen dauern an	unverändert	Wegen Idiosynkrasie der Haut gegen Strahlen Behandlung einstweilen ausgesetzt.

III. Geheilte Fälle.

Hierunter ist zu verstehen: a) Vollständige Amenorrhoe und Beseitigung aller Beschwerden, welche durch das Myom verursacht worden waren. b) Beseitigung der Blutungen und Beschwerden bei schon in der Klimax befindlichen Patientinnen. c) Oligomenorrhoe oder völlig normaler Menstruationstyp mit Beseitigung sämtlicher Beschwerden.

Nummer	Alter	Gesamt-bestrahlungs-Minuten	Gesamtdauer der Behandlung	Oberflächen-dosis in x	Blutungen	Veränderung der Myome	Dauerresultate (Juni/Juli 1912 aufgenommen) (Mit Nachträgen)
1	51	195	$11^1/_2$ Mon.	51	Amenorrhoe	stark verkleinert	Geheilt seit 4 Jahren.
2	48	76	$2^1/_2$ „	20	Amenorrhoe	nicht untersucht	„ „ $3^1/_2$ „
3	53	156	$5^1/_2$ „	52	Menopause, Bltg. beseit.	verschwunden	„ „ $3^1/_2$ „
4	53	$155^1/_2$	4 „	$52^3/_4$	Menopause, keine Bltg.	verkleinert	„ „ 3 „
5	47	$248^3/_4$	$13^1/_2$ „	56	Amenorrhoe	stark verkleinert	„ „ 2 „ 5 Mon.

Digitized by Google

Nummer	Alter	Gesamt-bestrahlungs-Minuten	Gesamtdauer der Behandlung	Ober-flächen-dosis in x	Blutungen	Veränderung der Myome	Dauerresultate (Juni/Juli 1912 aufgenommen) (Mit Nachträgen)
7	55	114	$7^1/_2$ "	30	Amenorrhoe	verkleinert	Geheilt seit 2 Jahren $9^1/_2$ Mon.
8	47	$158^1/_2$	5 "	$47^1/_2$	Amenorrhoe	unverändert	Verstorb., Todesursache unbek.
11	43	318	$10^1/_2$ "	$93^3/_4$	Amenorrhoe	verschwunden	Geheilt seit 2 Jahren 6 Mon.
14	59	$56^1/_2$	1 "	17	Menopause, Bltg. beseit.	nicht untersucht	Patientin nicht auffindbar.
15	62	171	5 "	45	Bltg. hatten nicht vorgel.	verkleinert	" " "
16	44	298	unbestimmt	62	Amenorrhoe	nicht untersucht	Geheilt seit 1 Jahr 7 Mon.
17	52	154	4 Mon.	41	Amenorrhoe	verkleinert	" " 2 Jahren 10 Mon.
18	48	288	$6^1/_2$ "	67	Oligomenorrhoe	verkleinert	" " 2 " 7 "
19	45	171	4 "	$40^1/_2$	Amenorrhoe	auf $^1/_2$ verkleinert	" " 2 " 5 "
20	55	184	5 "	44	keine Blutungen	auf $^2/_3$ verkleinert	" " 2 " 8 "
21	45	353	12 "	$73^1/_2$	Oligomenorrhoe, dann norm. Typ	a. fast norm. Größe verkl.	" " 2 "
23	48	190	6 "	42	Amenorrhoe	verschwunden	" " 2 " 5 "
25	50	243	7 "	80	Amenorrhoe	nicht untersucht	" " 2 " 3 "
26	44	208	$27^1/_2$ "	56	Amenorrhoe	unverändert	" " 1 Jahr 6 Mon.
27	51	250	7 Mon.	$64^1/_4$	Amenorrhoe	unverändert	Patientin nicht auffindbar.
28	54	152	4 "	$32^3/_4$	Amenorrhoe	auf ca. $^1/_2$ verkleinert	Geheilt seit 1 Jahr 6 Mon.
29	50	96	3 Mon. 10 Tg.	45	Menopause, Bltg. beseit.	nicht untersucht	" " 11 Mon.
31	48	180	6 Mon.	76	Amenorrhoe	stark verkleinert	" " 3 "
32	44	250	10 "	126	Amenorrh., inf. d. Bestrahlg., nicht inf. d. Operat.	nahezu verschwunden, eins operativ entfernt	" " 5 "
33	47	schon ausw. behandelt 36	19 Tage	22	Amenorrhoe	nicht untersucht	Ins Ausland gegangen.
36	46	120	4 Mon.	$60^1/_2$	Amenorrhoe	verschwunden	Geheilt seit 6 Mon.
38	46	54	3 "	28	Amenorrhoe	auf $^1/_2$ verkleinert	" " 3 "
40	54	108	$3^1/_2$ "	$51^1/_2$	Amenorrhoe	unverändert	" " 6 "
41	44	108	3 Mon. 9 Tg.	52	Amenorrhoe	unverändert	" " 6 "
42	44	390	1 J. $2^1/_2$ Mt.	206	Amenorrhoe	fast verschwunden	" " 5 Mon. XI. 1912.
43	41	276	7 Monat	$193^3/_4$	Amenorrhoe	unverändert	" " 4 " XI. 1912.
44	45	114	3 Mon. 12 Tg.	$54^3/_4$	Amenorrhoe	etwas verkleinert	" " 1 " XI. 12.
45	53	126	$3^1/_2$ Mon.	$51^1/_2$	Amenorrhoe	etwas verkleinert	" " 1 " XI. 12.

IV. Wesentlich gebesserte Fälle.

Hierunter ist zu verstehen: Besserung der Beschwerden. Verminderung der Blutungen. Hebung des Allgemeinbefindens.

Nummer	Alter	Gesamt-bestrahlungs-minuten	Gesamtdauer der Behandlung	Ober-flächen-dosis in x	Blutungen	Veränderung der Myome	Dauerresultate (Juni/Juli 1912 aufgenommen)
6	40	436	unbestimmt	100	Oligomenorrhoe	auf $^1/_3$ verkleinert	Andauernd wesentl. gebessert.
10	43	121	4 Mon.	30	normale Menses	unverändert	In späteren Jahren verstorb. an Mammakarzinom. Rezidiv.
34	46	$155^1/_2$	6 "	$93^1/_2$	norm. schwache Menses	gewachsen	Allgemeinbef. gebessert, für Nachbehandlg. vorgemerkt.
35	47	36 (?)	1 " (?)	21	Oligomenorrhoe	nicht untersucht	Allgemeinbefinden gebessert. Wegen Krankenkassenwechsel in andere ärztl. Behandlung übergegangen.

Die Tabelle Seite 325, welche eine Gesamtübersicht der Fälle in chronologischer Reihenfolge zeigt, ist für die Beurteilung der Dauer der Behandlung von Bedeutung.

In den statistischen Taballen I—IV sind 45 abgeschlossene Fälle (9 stehen noch in Behandlung) nach den erzielten Endresultaten zusammengestellt und zwar zunächst die aus der Statistik auszuschliessenden, hierauf die ungeheilten, dann die geheilten und schliesslich die wesentlich gebesserten Fälle.


Digitized by Google

Zu den auszuscheidenden drei Fällen Nr. 30, 37 und 39 ist nichts weiter hinzuzusetzen. Trotz sorgfältiger Untersuchung und Beobachtung, traten die Erscheinungen, welche zur richtigen Diagnose und damit zur Operation führten, erst im Laufe der Röntgenbehandlung ein.

Unter den fünf ungeheilten Fällen sind Nr. 9 und 22 durch Besprechung in der Literatur hinlänglich bekannt. Sie veranlassten mich s. Zt. den Rat zu geben, stark ausgeblutete, mit Myokarditis und Herzschwäche behaftete Frauen nicht zu bestrahlen, da die zunächst oft erhöhten Menorrhagien zu schweren Zuständen, eventuell sogar zum Exitus führen könnten.

Hiergegen ist in der Folge vielfach Widerspruch erhoben worden. — Die von verschiedenen Seiten gemeldeten günstigen Resultate gerade bei solchen Frauen lassen meine beiden Fälle erfreulicherweise als Ausnahmen erscheinen, so dass ich zurzeit den Standpunkt vertrete, falls eine Bestrahlung vorgenommen werden soll, dieses nur dann zu tun, wenn grosse Vorsicht und permanente genaue Überwachung sich ermöglichen lassen, um während der Bestrahlung, resp. zurzeit der Menses, eine Tamponade einzuleiten. Erst die Zeit wird lehren, ob in der Tat bei diesen Patientinnen durch hohe Röntgendosen ein Erfolg sicher zu erzielen ist.

Nr. 13 wurde diagnostisch bis jetzt nicht vollständig aufgeklärt, da die Patientin jeden chirurgischen Eingriff ablehnte.

Als geheilt betrachte ich die Fälle, bei welchen vollständige Amenorrhoe und Beseitigung aller Nachteile und Beschwerden, welche durch die Myome verursacht waren, erzielt worden sind. Ferner solche Fälle, bei denen die Beseitigung der Blutungen und Beschwerden bei schon in der Klimax befindlichen Frauen dauernd gelang. Schliesslich die Wiederherstellung eines normalen Menstruationstyp oder Oligomenorrhoe, mit Beseitigung sämtlicher Beschwerden. Diese Bedingungen sind in 33 Fällen (rund 78 %) erfüllt worden und zwar mit den besten Dauerresultaten. Nach dem im Juni/Juli 1912 aufgenommenen Status war der älteste Fall vier Jahre völlig gesund und rezidivfrei; hieran schliessen sich die übrigen Fälle mit $3^1/_2$—1 Jahr, sowie die jüngsten, deren Dauerheilung natürlich erst nach Monaten zählt, bei denen man aber unter Berücksichtigung der Ausfallserscheinungen, des Hämoglobingehaltes und des Allgemeinbefindens auf einen Dauererfolg rechnen kann.

Ich werde nicht verfehlen, über die mitgeteilten Fälle in längeren Zeitabschnitten ergänzende Berichte zu bringen.

Von Wichtigkeit ist das Verhalten der Grösse der Myome. Leider war es aus äusseren Gründen nicht möglich, alle Fälle nachzuuntersuchen, infolgedessen sechs auszuscheiden sind. Bei den geheilten Fällen wurden deutliche Verkleinerungen 15 mal nachgewiesen; vollständiges Verschwinden, auch bei bimanueller Untersuchung, liess sich viermal, nahezu vollständiges zweimal feststellen. Unverändert blieben die Myome bei sechs Patientinnen; sechs Frauen wurden nicht nachuntersucht. Eine Vergrösserung der Myome konnte ich bei den geheilten Fällen keinmal nachweisen.

Bei den vier gebesserten Fällen wurde einmal Wachstumsvermehrung notiert, einmal die Grösse unverändert gefunden und einmal eine Verkleinerung auf 1/3 festgestellt. Nicht nachuntersucht wurde eine Patientin.

Bei den fünf ungeheilten Fällen verkleinerten sich die Myome nachweislich dreimal, und zweimal blieben sie in ihrer Grösse unverändert.

Die Verkleinerung der Myome findet in den meisten Fällen sehr langsam statt. Den ersten Erfolg zeigen die Patientinnen meist selbst an, indem sie mitteilen, dass das Gefühl von Schwere und Vollheit im Leibe, sowie der Druck auf Blase, Mastdarm und Zwerchfell geringer wird. Der Grad der Verkleinerung ist, je nach der Art und dem Alter der Geschwülste wechselnd. Im Falle 1 nahmen die Myome, welche durch Druck zu Atembeschwerden, sowie zur Anschwellung der Füsse beim Gehen geführt hatten, so sehr an Grösse ab, dass die Patientin von ihrem Leiden vollständig befreit wurde. Gegen Ende der Behandlung war sie genötigt, ihre Kleider, welche ihr zu weit geworden waren, umändern zu lassen.

In drei Fällen beobachtete ich ein Kleinerwerden der Myome bei noch bestehenden Blutungen, ein Vorkommen, auf das auch von anderer Seite (Runge) hingewiesen worden ist.


Digitized by Google

Im Falle 5 verkleinerte sich ein kindskopfgrosses Myom nach 48 Minuten Bestrahlung um 25 %, um dann nach $68^1/_4$ Minuten auf Apfelgrösse zurückzugehen. Trotz alledem bestanden die Blutungen in diesem, wie in ähnlichen Fällen, weiter. Die sich unter der Bestrahlung schnell verkleinernden Myome zeigen sogar besondere Neigung zu starker menstrueller Blutung. Erst nachdem ein erheblicher Schwund des Tumors eingetreten ist, werden die Menses schwächer, um schliesslich aufzuhören. Bei jugendlichen Individuen mit Myomen erreicht man das Sistieren der Menses wesentlich langsamer (Fall 42 und 43), als bei Franen über 50 Jahren, dagegen beseitigt man die intermenstruellen Blutungen auch bei jüngeren Individuen mit ziemlicher Sicherheit. In der Mehrzahl der Fälle beobachtet man, nach der ersten und zweiten Bestrahlungsserie, also nach etwa 24—48 Minuten, eine beträchtliche Zunahme, bisweilen auch bis zu ca. 10 Tagen zu frühes Eintreten der menstruellen Blutung. Die Patientinnen geben an, dass die Menses ungewöhnlich stark und länger dauernd, bisweilen schmerzhafter, bisweilen weniger schmerzhaft als gewöhnlich, gewesen seien. In einem Fall traten nach 48 Minuten Bestrahlung die Menses völlig schmerzlos auf, während die vorhergehenden und nachfolgenden Perioden gleichmässig schmerzhaft trotz andauernder Bestrahlung waren. Erst nach längerer Behandlung nimmt die Intensität langsam ab, um dann allmählich abzuklingen. Bisweilen beobachtet man eine Veränderung des Menstrualblutes. Dieses wird nicht unter Schmerzen und Ubelkeit in geronnenem klumpigen Zustande, sondern unter geringen Beschwerden, dünnflüssig und hellrot abgesondert. — Bei Nachuntersuchungen geheilter Patientinnen nach langer Zeit hat sich herausgestellt, dass die Myome viel erheblicher zurückgegangen sind, als dies im Anfang zu hoffen war.

Bei manchen Frauen sind sie vollkommen geschwunden, bei andern so klein geworden, dass sie keine pathologischen Erscheinungen machen. Starre und wenig bewegliche Uteri und Adnexe werden oft wieder ausgiebig beweglich. Wir haben hier, worauf ich 1911 in der Deutschen Röntgengesellschaft bereits hingewiesen habe, ein Beispiel für die lang andauernde Nachwirkung der Röntgenbehandlung, die sich nicht nur auf Monate, sondern sogar auf Jahre erstreckt und zur Rückbildung grosser Tumoren führen kann. Verkleinern sich die Myome nicht, so beobachtet man doch gelegentlich ein Weicherwerden derselben.

Bei sämtlichen, zur Behandlung gekommenen Myomfällen wurde nach dem Grundsatz gehandelt, nur so viel Strahlen zu applizieren, wie zur Erzielung der Heilung unbedingt erforderlich waren, ganz ohne Rücksicht auf die Gesamtdauer der Bestrahlung.

Aus der Rubrik „Oberflächendosis" ergibt sich die applizierte Strahlenmenge. Die beiden höchsten Dosen betrugen bei den geheilten Fällen 390 und 276 X. (Kienböck). Die niedrigste Dosis 17 X. Des verschiedenen Alters der Patientinnen wegen dürfte es nicht angängig sein, einen Mittelwert für die Dosierung zu berechnen. Wenn ich diesen dennoch aufstelle und im ganzen rund 61 X[1]) Oberflächendosis pro geheilten Fall berechne, so geschieht es nur mit dem Vorbehalt, dass diese Zahl nicht als Bestrahlungsvorschrift angesehen werden darf, da je nach der Besonderheit des Falles individualisiert werden muss.

Bei der Betrachtung der Altersrubrik und der Rubrik für Oberflächendosis, wird man sehen, dass die Zahl der erforderlichen X im allgemeinen mit dem höheren Lebensalter geringer wird. Dieses tritt jedoch nicht mit derselben Gesetzmässigkeit ein, wie wir es bei den klimakterischen Blutungen zu beobachten pflegen.

Eine „Verbrennung" der Haut kam nicht vor. — In der Rubrik „Haut" bedeutet E eine leichte, vorübergehende Rötung. Jeder noch so zarte, rötliche Anflug der Haut wurde gebucht. E E bedeutet ein kräftiges Erythem, ev. Haarfollikelschwellung und Rötung, welche abblassten, ohne in eine Verbrennung überzugehen. Einmal wurde geringes, bald heilendes Wundwerden des Nabels beobachtet und zwar bei einer Patientin, deren Haut sehr empfindlich war. Oft trat in den Fällen, welche eine Rötung gezeigt hatten, im späteren Verlauf eine mehr oder

[1]) Ohne die beiden ungewöhnlich schwer zu beeinflussenden Fälle 42 u. 43 rund 52—53 x.

Digitized by Google

weniger intensive Bräunung ein, welche in einigen Fällen, manchmal erst nach Monaten oder Jahren, auftretende Teleangieektasien zeigte.

Spätschädigungen, im Sinne von d'Halluin, Spéder und Iselin habe ich bisher nicht beobachtet. Infiltrate der Haut wurden bis zur Zeit weder kurz nach der Behandlung, noch nach Jahren wahrgenommen. Ich glaube, dass dieses vorwiegend auf die schonende Applizierung der Strahlen zurückzubeziehen ist, allerdings wurden auch keine durch Alluminiumbleche filtrierte Strahlen in so ausgedehntem Masse, wie von den genannten Autoren, verwendet. Subjektive Erscheinungen bot die Haut der Patientinnen nur in seltenen Fällen, sie beschränkten sich meist auf leichten Juckreiz, der bei Entfernung jeglichen Druckes und Applikation einer milden Salbe (vergl. die Beschreibung der Technik l. c.) verschwand. Üble Nebenwirkungen habe ich während oder infolge der Bestrahlung bisher nicht gesehen. Da man ausser dem Uterus und seinen Adnexen selbst bei Beobachtung aller Vorsichtsmassregeln Teile des Darmes, ferner Drüsen u. s. w. bestrahlt, so ist die Befürchtung, dass man ungewollte pathologische Veränderungen, z. B. der Darmschleimhaut, der Drüsen oder der blutbildenden Organe usw. erzielen könnte, durchaus berechtigt; den von Gauss zuerst beobachteten und von ihm „Röntgenkater" benannten Zustand, der sofort im Anschluss an die Bestrahlung auftritt, habe ich niemals beobachtet.

Die Ausfallserscheinungen sind in meinen Fällen stets milde gewesen, jedenfalls haben die Patientinnen keine nennenswerten Klagen geführt. Ihr Auftreten ist als gutes Zeichen für einen erfolgreichen Verlauf der Behandlung zu betrachten. Je langsamer die Überführung in die Klimax stattfindet, desto besser ist es für die Patientinnen. Gerade durch die langsame Therapie gestaltet sich dieser Vorgang allmählich und ohne nennenswerte Belästigung. Bei Applizierung sehr grosser Dosen in kurzer Zeit ist dagegen ein stürmischerer Übergang in die Klimax zu befürchten. Also schon im Interesse der Milderung der Ausfallserscheinungen sollte man nicht mehr Strahlen als unbedingt erforderlich sind, applizieren.

Die Darmtätigkeit wird oft wesentlich gebessert, so sah ich hartnäckige Obstipationen verschwinden. Ausflüsse, soweit sie nicht infektiöser Natur sind, heilen aus. — Das Herz wird entschieden günstig beeinflusst. Der geringe Hämoglobingehalt ausgebluteter Frauen hebt sich bisweilen erstaunlich. So sah ich bei einer Frau (3) folgende Zunahme:

Vor Beginn der Behandlung	30 %	Hämoglobin
Nach ca. 42 Min. Bestrahlung	50 %	"
" " 60 " "	60 %	"
" " 96 " "	75 %	"
Später nach Jahren:	90 %	"

Wenn man sich von der Gesamtdauer der Behandlung ein richtiges Bild aus den vorliegenden Tabellen machen will, so ist darauf besonders zu achten, dass fast bei allen Fällen, welche relativ lange Zeit in Anspruch nahmen (1, 5, 7, 11, 21, 26), viele Wochen, ja sogar Monate dauernde Pausen eingeschaltet wurden. Diese Pausen sind indessen nicht im Interesse der Hautschonung erforderlich gewesen, sondern mußten lediglich aus äusseren Gründen eingehalten werden. Jeder, der ein Krankenhausmaterial kennt, weiss, mit welchen Schwierigkeiten es verbunden ist, Frauen, namentlich solche, welche eine Berufstätigkeit haben, zu bestimmten Zeiten zur Behandlung heranzuziehen. Da niemals während der Periode behandelt wurde, so ergaben sich hieraus häufig Komplikationen, welche die Pausen übermässig ausdehnten.

Eine Durchschnittsdauer lässt sich aus der Rubrik „Gesamtdauer der Behandlung" nicht herausrechnen. Die einzig massgebende Zeitangabe sind die Bestrahlungsminuten bei den geheilten Fällen, die zwischen 54 Min. (Fall 38) und 390 (Fall 42) variieren. Auch hier kommt, wie bei der Oberflächendosis, das Alter in Betracht.

Die Wirkung der Röntgenstrahlen ist in erster Linie eine ovarielle, jedoch hat sich die Wahrscheinlichkeit, dass auch ein direkter, auf die Tumorzellen wirkender, diese einschmelzender

Digitized by Google

Einfluss ausgeübt wird, worauf ich bereits 1910 hingewiesen habe[1]) voll, bestätigt. Die Mitteilungen von Gräfenberg und R. Meyer sprechen entschieden für diese Annahme. Ich beobachtete an Patientinnen jenseits der Klimax (Fall 15, 62 Jahre), zwölf Jahre nach Eintritt der Menopause, eine Verkleinerung des Myoms infolge der Bestrahlung. Im Falle 4 (53 Jahre), welcher sich jenseits der Menopause befand, wurde eine Verkleinerung und Weicherwerden der Geschwülste beobachtet. Diese Verkleinerung und Erweichung muss man bei der schon vor Jahren vollständig eingetretenen senilen Atrophie der Orarien wohl mit Sicherheit als eine direkte Wirkung auf die Myomzellen ansehen.

Ich habe gelegentlich des Röntgenkongresses 1910 die Indikationen und die bisherigen Erfahrungen in der Myomtherapie in Form von 14 Thesen niedergelegt. Diese bestehen auch heute noch mit wenigen, durch das Fortschreiten der Methode bedingten Änderungen, zu Recht. Ich stelle sie am Schluss dieser Arbeit in ihrer, nach meinen jetzigen Erfahrungen gültigen Form, nochmals neu zusammen.

1. Die Ovarien erleiden durch Röntgenbestrahlung eine Atrophie, vorwiegend der Graafschen Follikel, infolgedessen eine artifizielle Menopause eintritt. Diese Schädigungen mit dem erwünschten Erfolg der Klimax treten bei älteren, dicht vor oder in den klimakterischen Jahren stehenden Frauen schnell und dauernd ein, bei jüngeren Individuen, Anfang der vierziger Jahre, ist die beabsichtigte Atrophierung der Follikel erst nach sehr viel längerer Bestrahlung zu erzielen. Auch ist sie infolge von Regenerationsvorgängen in den Ovarien nicht dauernd und nur durch oft wiederholte Bestrahlungsserien zu konservieren.

2. Die Erzeugung der künstlichen Klimax wird in erster Linie zur Verkleinerung von Myomen und zur Beseitigung der durch die Myome hervorgerufenen Blutungen, ferner zur Beseitigung prä- und postklimakterischer Blutungen und Beschwerden benutzt. Die Ursache der Verkleinerung der Myome und der Beseitigung der Blutungen ist vorwiegend in den Vorgängen in den Ovarien zu suchen, doch ist auch eine direkte Einwirkung auf das Myomgewebe in manchen Fällen erwiesen.

3. Von grosser Bedeutung ist die anatomische Beschaffenheit der Myome. Am besten sind für die Bestrahlung die intermuralen, demnächst die grossen und multiplen oder auf die Ligamente übergreifenden Tumoren geeignet. Kontraindiziert sind die submukösen Myome wegen der infolge der Bestrahlung im Beginn der Behandlung oft vermehrten Blutung; ferner nekrotische, erweichte, vereiterte, verjauchte und verkalkte Myome, ferner Adeno- und Kystomyome. Eine exakte gynäkologische Diagnose, eventuell gewonnen durch Erweiterung, Austastung und histologische Untersuchung ist, in vielen Fällen, um Verwechselungen mit malignen Tumoren zu vermeiden, unerlässlich.

4. Ausgeblutete Frauen mit sogenannten Myomherzen oder Myokarditiden sind wegen der im Anfang der Behandlung oft gesteigerten Blutungen nur mit grosser Vorsicht zu bestrahlen, da der Blutverlust bei erheblicher Herzschwäche Lebensgefahr im Gefolge haben kann.

5. Es gibt refraktäre Fälle, welche auf Röntgenbestrahlung nicht reagieren. Erreicht man nach einer je nach den Apparaten und Röhren zu bemessenden Maximaldosis bei guter Tiefenbestrahlungstechnik keinen Erfolg, so sollten diese Fälle als ungeeignet abgegeben werden, um nicht bei eventuell zu lang dauernder Strahleneinwirkung andere Organe zu schädigen.

6. Auch in solchen Fällen, in denen keine Menopause erzielt wird, ist oft Verkleinerung der Myome, sowie eine Besserung der Blutung und der Periodenbeschwerden zu konstatieren; häufig so eklatant, dass schon allein dieser Erfolg eine Bestrahlungskur lohnend macht.

7. Die Myome verkleinern sich, in geeigneten Fällen verschwinden sie sogar vollständig. Oft findet die Verkleinerung erst lange nach beendeter Behandlung statt. Einzelne Myome verkleinern sich nicht.

8. Myome jüngerer Frauen (unter 40 Jahren) eignen sich im allgemeinen nicht für die Bestrahlung. Je älter die Frauen sind, um so aussichtsreicher ist die Röntgenbehandlung.

[1]) Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft 1910.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Alter	Diagnose	Bestrahlungsminuten	Oberflächendosis in x und Dauer der Gesamtbehandlung	Verhalten der Haut
1. publiziert i. d. Verhandlg. d. D. R.-Ges. 1909 u. 1910, Bd. V u. VI, mit Nachträgen aus späteren Jahr., begonnen 3. IV. 1908.	51	Intramurale und subseröse Myome, großes, bis zum Nabel reichendes Myom, starke Menorrhagien, geringer Hämoglobingehalt, schwere Allgemeinstörungen (Herz).	13 Bestrahlg. in 4 Serien, im ganzen **74** Min., alsdann Heilung. Zur weiteren Verkleinerung der Myome noch 21 Bestrahlg. in 7 Serien **121** Min. In Summa: **195** Min.	Lederfilter, geeichte Röhre, welche im Durchschnitt mit 3—5 Milliamp. belastet war, ca. 1 bis $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ x pro Bestrahlung, im ganzen 51 x (geschätzt). Gesamtoberflächenbestrahlg. innerhalb $11^1/_2$ Monaten Gesamtbehandlungszeit.	Vorübergehendes Erythem, später Hautbräunung, dann Abschilferung. Haut schließlich fast normal.
2. publiziert l. c. begonnen 16. VI. 1908.	48	Mehrere kleine, taubeneigroße intramurale oder submuköse Myome, schwere Dysmenorrh., lokale und allgemeine Beschwerden z. Zt. der Menses. Uterus dem III. Mt. der Gravidität entsprechend.	13 Bestrahlg. in 5 Serien, zusammen **76** Minuten.	Geeichte Röhre wie im Fall 1, Lederfilter, Oberflächenbestrahlung geschätzt auf 1—$1^1/_2$ x, im ganzen ca. 19,5—20 x innerhalb ca. $2^1/_2$ Monaten Gesamtbehandlungszeit.	o. B.
3. publiziert l. c., begonnen 30. VII. 1908.	53	Bis Febr. 1908 regelm. Menses, dann heftige Blutungen, die bis zu 30% Hämogl. geführt hatten. Myoma uteri. Uterus kindskopfgroß, beweglich.	26 Bestrahlg. in 9 Serien zu 4, 3, 2, 1 Bestrahlg. à 6 Min., Summa **156** Min.	Induktor, die letzten beiden Serien mit Snook-Gleichrichter. Lederfilter. Geschätzte Oberflächendosis 52 x innerhalb $5^1/_2$ Mon. Gesamtbehandlungszeit.	Geringe Pigmentation.
4. publiziert l. c., begonnen 19. XI. 1908.	53	Mit 49 Jahren Beginn des Klimakterium, gleichzeitig Druckbeschwerden. Probatorische Laparatomie am 1. X. 1907 ergibt inoperabelen großen Tumor im Becken. Nach der Operation keine Blutungen mehr, Beschwerden bestehen fort. Portio steht tief. Fester, anscheinend glattwandiger, ca. mannskopfgroßer (13 cm breiter), wenig beweglicher Tumor in der Medianlinie. Dieser hängt mit dem Uterus, der durch ihn verdeckt wird, zusammen. Hämoglobin 85%.	26 Bestrahlg. in 10 Serien, verschiedene Minutenzahlen, zusammen. **$155^1/_2$** Min.	2 Serien mit Induktor, 8 Serien mit Snook-Gleichrichter, Lederfilter, teils geschätzte, teils gemessene Oberflächendosis, $52^3/_4$ x innerhalb rund 4 Monaten Gesamtbehandlungszeit.	o. B.

Digitized by Google

Endresultat	Dauerresultat
Amenorrhoe. Außerordentliche Verkleinerung der Myome. Beseitigung sämtlicher Beschwerden einschließlich Fluor, Schwäche, Appetitlosigkeit. Atembeschwerden, Anschwellung der Füße. Sehr gelinde, schnell vorübergehende Ausfallserscheinungen. Geheilt Juni 1908. Letzte Bestrahlung 20. III. 1909.	Nach 4 Jahren, Juni 1912: Allgemeinbefinden vorzüglich, ab und zu noch Schweißausbrüche. Blutungen haben sich nie wieder gezeigt. Keinerlei Beschwerden der Unterleibsorgane. Bauchhaut gesund.
Amenorrhoe. Beseitigung sämtlicher Beschwerden. Keine nennenswerten Ausfallserscheinungen, habituelle Stuhlverstopfung beseitigt. Letzte Bestrahlung 4. IX. 1908	Nach 3 Jahren 6 Monaten, Juni 1912: Objektiv und subjektiv völlig gesund. Amenorrhoe war dauernd. Körperlich sehr leistungsfähig.
Amenorrhoe. Leichte Ausfallserscheinungen. Portio von normaler Konsist. kurz, Muttermund geschlossen, Uterus frei beweglich, etwas nach rechts gezogen, derb, kaum größer als normal, ca. 75% Hämoglobin. Letzte Bestrahlung am 5. I. 1909.	Nach 1 Jahr 11 Monaten, Nov. 1910: Keine Blutungen. Kleiner anteflekt. Uterus. Von den früher vorhanden gewesenen großen subserösen Myomknoten war nichts zu tasten. Nach ca. $3^1/_2$ Jahren, Juni 1912: Alles normal. Keine Blutungen, noch geringe Ausfallserscheinungen. Hämoglobin 90%. Gewicht 82 kg.
Das Myom hat sich verkleinert und ist weicher geworden. Die Beschwerden, welche früher andauernd waren, treten jetzt nur noch bei schwerer Arbeit auf. Letzte Bestrahlung 27. III. 1909.	Nach 3 Jahren, März 1912: Der Leib ist nicht dünner geworden. Allgemeinbefinden gut. Drucksymptome gering. Nie Blutungen. Haut normal.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Alter	Diagnose	Bestrahlungs-minuten	Oberflächendosis in x und Dauer der Gesamtbehandlung	Verhalten der Haut
5. publiziert l. c., begonnen 3. XII. 1908.	47	Kindskopfgroßes Myom. Intensive schwächende Blutungen.	31 Bestrahlg. in 11 Serien zu 4, 3, 2 Bestrahlg., zusammen **248**$^3/_4$ Min.	Lederfilter. Zum Teil geschätzte, zum Teil gemessene Gesamtoberflächendosis 56 x innerhalb 1 Jahr $1^1/_2$ Monat Gesamtbehandlungszeit.	Starkes, fleckiges Erythem ohne subjektive Reizsymptome; später Bräunung der Haut.
6. publiziert l. c., begonnen 19. XII. 1908.	40	Kindskopfgroßes, intramurales solitäres Myom. Menorrhagien.	52 Bestrahlg. in 20 Serien zu verschiedenen Minutenzahlen, zunächst 398 Min., später mit Nachbehandlungen zusammen **436** Minuten.	Lederfilter und Leder mit Stanniol. Zum größten Teil gemessene, vereinzelt geschätzte Gesamtoberflächendosis ca. 100 x innerhalb 2 Jahren. $4^1/_2$ Mon. lange Pausen. Vor der letzten Bestrahlung 11 Mon. Pause.	Ausgesprochne Haarfollikelschwellung, vorübergehendes Erythem, Nabel wund, später Bräunung, auch in späteren Stadien zeigte sich die Haut sehr reizbar, nässend, entzündlich.
7. publiziert l. c., begonnen 29. XII. 1908.	55	Seit drei Jahren Blutungen. Fast mannskopfgroßes Myom, subserös und intramural der Vorderwand des Uterus aufsitzend, dieser in Retrostellung dahinter. Sehr langsam protrahierte Klimax.	13 Bestrahlg, in 5 Serien zu 4, 3, 2 u. 1 Bestrahlung, zusammen **72** Min., mit Nachbehandlung **114** Minuten.	Geeichte Röhre wie im Falle 1, Lederfilter. Geschätzte Oberflächendosis 20—30 x innerhalb ca. $7^1/_2$ Monaten Gesamtbehandlungszeit.	Keine nennenswerte Hautreizung, vorübergehend geringes Erythem, besonders Haarfollikel sind gerötet und prominent.
8. begonnen 3. I. 1909.	47	Rechts neben und vor dem Uterus derber, doppelt faustgroßer Tumor, mäßig beweglich, glatt. Blutungen. 90% Hämoglobin.	25 Bestrahlg. in 11 Serien mit verschiedenen Minutenzahlen, Summa **158**$^1/_2$ Min.	20 Bestrahlungen, anfangs mit Snook-Gleichrichter, dann Induktor u. Wehnelt, Lederfilter. Gesamtoberflächendosis $47^1/_2$ x innerhalb 5 Monaten Gesamtbehandlungszeit.	Leichtes Erythem.

Digitized by Google

Endresultat	Dauerresultat
Schnelles Zurückgehen des kindskopfgroßen Myoms. Nach 48 Min. Verkleinerung um ca. 25 %, nach $80^1/_4$ Min. Apfelgröße. Andauernd starke Menstrualblutungen, die dann unter beginnenden Ausfallserscheinungen sistieren. Schnelle Erholung der während der ganzen Behandlungszeit sehr hinfälligen Patientin. Nach 10 wöchigem Sistieren schwere Menstrualblutung. Nachbehandlung beseitigt nach mehrfachen Rezidiven die Blutungen. Letzte Bestrahlung 15. I. 1910.	Nach ca. 1 Jahr 2 Mon., März 1911: Seit einem Jahr keine Menses. Ausfallserscheinungen vorhanden. Allgemeinbefinden gut, arbeitsfähig, einen Monat später wieder Menses normal. Nach ca. 2 Jahren 5 Mon., Juni 1912: Seit $1^1/_4$ Jahr keine Menses. Weitere Verkleinerung des Myoms. Ausfallserscheinungen sehr unbedeutend. Bauchhaut zeigt noch Spuren der Affektion, ist sonst gesund.
Januar 1910 Beginn der Ausfallserscheinungen. Myom nicht kleiner, aber weicher. Vorläufiger Abschluß der Bestrahlung 25. XI. 1909.	Im Jahre 1910 6 Bestrahlg., 58 Min. Im Jahre 1911 (Mai) 3 Bestrahlungen, 18 Min. 1910 häufiges Sistieren der Menses. Myom auf ca. $^1/_3$ zurückgegangen. Allgemeinbefinden gut. 1912 Juni: Nachdem die Menses 13 Monate ausgeblieben waren, zweimalige reguläre Menstruation mit 4 wöchentl. Intervall, mäßig stark, dazwischen ein Minimum blutigen Fluors. Allgemeinbefinden vorzüglich. Haut zeigt ziemlich dichtstehende, kleine Teleang. Keine Schmerzempfindungen. Keine Ausfallserscheinungen. Die seit 3 Jahren ständig fortschreitende Schrumpfung des Myoms ist stehengeblieben.
Amenorrhoe. Sichere Verkleinerung und geringere Härte des Myoms konstatiert. Da nach $2^1/_4$ Monaten etwas blutiger Ausfluß eintrat Nachbehandlung, **42** Minuten. Letzte Bestrahlung 18. VIII. 1909. Milde Ausfallserscheinungen, fortdauernde Involution.	Nach 2 Jahren $9^1/_2$ Monaten, Juni 1912: Allgemeinbefinden gut. Ausfallserscheinungen noch vorhanden, niemals Blutungen oder Fluor. Haut völlig gesund.
Amenorrhoe. Eine Verkleinerung des Tumors wurde nicht erreicht. Letzte Bestrahlung 17. VI. 1909.	Verstorben am 5. X. 1909. Todesursache unbekannt.


Digitized by Google

Laufende Nr.	Alter	Diagnose	Bestrahlungs-minuten	Oberflächendosis in x und Dauer der Gesamtbehandlung	Verhalten der Haut
9. publiziert l. c., begonnen 5. I. 1909.	47	Seit 1886 verheiratet, hat mehrere Aborte durchgemacht. 1893 erstes Curettement, nach dieser Zeit profuse Menses. 1903 Curettement, Feststellung eines Myom. Operation verweigert. 1906 starke Blutungen mit Abgang von Detritus zerfallener Myome. Seit dieser Zeit Entwickelung des „Myomherzens". 1907 konstatierte Dr. Spaeth ein den Nabel um ein weniges überragendes Myom, das zu sehr starken Blutungen Veranlassung gegeben hatte, hochgradigste Anämie, Puls klein, leicht unterdrückbar, zeitweise unregelmäßig. Herzbeschwerden, Kurzluftigkeit. Dilatation des rechten Herzens. Operation wieder verweigert. Auch in Zukunft wurde die Operation mehrfach verweigert. 7. XII. 1908 Entwickelung einer trockenen Pleuritis rechts oben. (Temperatur bis 38,8.) Diese heilte vollständig wieder aus. Nachher bestand, wie gewöhnlich, noch eine erhebliche Schwäche, so daß die Röntgenbehandlung erst am 5. I. 1909 beginnen konnte. Status praesens: Chronische Anämie mit ca. 40% Hämoglobin. Myom des Uterus in Nabelhöhe. Blutungen regelmäßig zur Zeit der Menses, ziemlich stark 8—10 Tage dauernd. Nahrungsaufnahme mit wechselndem mäßigem Appetit. Letzte Menses vom 20. XII. bis c. 28. XII. 1908 mit erheblichem Blutverlust in den ersten Tagen.	7 Bestrahlg. in 2 Serien, zusammen **42** Minuten.	Lederfilter. Gesamtoberflächendosis teils gemessen, teils geschätzt, 13 x innerhalb 1 Mon. Gesamtbehandlungsdauer.	o. B.
10. publiziert l. c., begonnen 14. I. 1909.	43	Über dem Nabel stehendes, großes intramurales Myom. Menorrhagien.	16 Bestrahlg. in 4 Serien, später eine Nachbehandlung, zusammen **121** Minuten.	Lederfilter. Im Durchschnitt geschätzt ca. 1,5—2 x pro Bestrahlung, also Oberflächenbestrahlung im ganzen ca. 24—30 x innerhalb ca. 4 Monaten.	Ganz leichtes Erythem, später Bräunung.
11. publiziert l. c., begonnen 25. I. 1909.	43	Retroflexio. Intermulares Vorderwandmyom, klein faustgroß. Blutungen.	37 Bestrahlg. in 13 Serien zu verschiedenen Minutenzahlen, zusammen **318** Minuten.	Lederfilter und Leder mit Stanniol. Teils geschätzte, zum größten Teil gemessene Gesamtoberflächendosis, $92^3/_4$ x innerhalb $10^1/_2$ Mon. Gesamtbehandlungszeit.	o. B.

Digitized by Google

Endresultat	Dauerresultat

Menses traten am 14. I. 5 Tage zu früh ein. Viel stärker als sonst. Pat. gibt an, die Menses noch nie so stark gehabt zu haben. 2 Tage profus, dann wurden sie weniger und verschwanden ungefähr nach 10 Tagen.

Menses traten am 4. II. 8 Tage zu früh ein und haben ca. 13 Tage angehalten.

13. II. Der behandelnde Hausarzt Dr. Petri konstatierte, daß das Myom kleiner geworden sei und unter dem Nabel stehe.

Wegen der starken Blutung wurde der Gynäkologe Dr. Spaeth zugezogen, welcher feststellte, daß der Muttermund etwas erweitert und mit derben polypenähnlichen Gebilden ausgefüllt war. Tamponade, Ergotin usw. Tags darauf nur etwas dünner, wässeriger Ausfluß, jedoch in der folgenden Nacht wieder Abgang von Blut und Gerinsel, so daß am 19. II. der Uterus in Chloroform-Äthernarkose ausgeräumt wurde. Die polypenartigen Gebilde entpuppten sich als sehr derbe Coagula, mit denen die weite Uterushöhle ganz austapeziert war. Ausschabung, stete Tamponade. Die Blutung stand. Subkut. Kochsalzinfusion. Nach 2 Tagen unter zunehmender Schwäche exitus. 22. II. 1909.

Die Untersuchung der ausgeschabten Massen (Dr. Fahr) ergab völlig benigne Schleimhauthypertrophien. Das Myom machte keineswegs den Eindruck der Malignität. Im übrigen bestand bei der Kranken Myocarditis chron. und Nephritis chron. (Eiweiß, Zylinder), als Folge der jahrelangen erschöpfenden Blutungen.

Weder die erste, noch die zweite Serie haben im vorliegenden Falle einen die Blutung hemmenden Einfluß gehabt. Im Gegenteil sind die Menses zu früh und, wie auch in anderen Fällen häufig konstatiert, profuser als gewöhnlich aufgetreten, dabei hat sich das Myom nachweislich verkleinert. Die Kranke war körperlich schwer heruntergekommen, da sich durch die jahrelangen Blutungen eine chron. Myokarditis und Nephritis ausgebildet hatte. Es ist ratsam, solche geschwächte Individuen nur dann der Röntgentherapie zu unterziehen, wenn schon nach der ersten Bestrahlungsserie eine Abnahme der Blutungen zu konstatieren ist. Tritt das Gegenteil ein, so kann die Röntgentherapie zum gefahrerhöhenden Moment werden. Verkleinerung des Myom bei Bestehen der Menorrhagien kommen gleichzeitig vor, wie dieser und andere Fälle lehren.

Endresultat	Dauerresultat
Amenorrhoe nicht erreicht, wahrscheinlich wegen zu kurzer Bestrahlung. Menses nach mehrmaligem Sistieren bis zu 9 Wochen von normaler Stärke. Allgemeinbefinden vorzüglich. Hämoglobin von 69% auf 80% gestiegen. Myom nicht verkleinert. Keine Ausfallserscheinungen. Letzte Bestrahlung Mitte Dezember 1909.	Verstorben an Rezidiv eines Mamma carcinom.
Amenorrhoe. Mäßige Ausfallserscheinungen. Myom kleiner und anscheinend weicher. Allgemeinbefinden wesentlich gebessert. Letzte Bestrahlung 9. XII. 1909.	Nach 2 Jahren 6 Mon., Juni 1912: Patientin als gänzlich geheilt anzusehen. Das Myom ist völlig geschrumpft, nicht mehr zu fühlen. Ausfallserscheinungen vorbei. Haut braun, wenige Teleangiektasien. Allgemeinbefinden gut bis auf allmählich auftretende Gichtsbeschwerden. Die seit langem starren und wenig beweglichen Organe, welche der Moor- u. Soolbädertherapie trotzten, sind ausgiebig bewegl. geworden.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Alter	Diagnose	Bestrahlungsminuten	Oberflächendosis in x und Dauer der Gesamtbehandlung	Verhalten der Haut
12. begonnen 8. II. 1909.	47	Faustgroßes Uterusmyom, starke menorrhagische Blutungen. Äußerst heftige Kreuz- und Leibschmerzen. Bei Beginn der Behandlung bestand der nicht nachzuweisende Verdacht einer malignen Affektion. 60% Hämoglobin.	11 Bestrahlg. in 3 Serien, zusammen **77**$^3/_4$ Minuten.	Lederfilter und Leder mit Stanniol. Gesamtoberflächendosis 17 x, teils gemessen, teils geschätzt, innerhalb ca. 2 Mon. Gesamtbehandlungszeit.	o. B.
13. publiziert l. c., begonnen 12. II. 1909.	43	Mehrere apfelgroße, subseröse Myome rechts im Uterus. Ein apfelgroßes, intramurales Myom im unteren Teil des Uterus und der Cervix. Heftige Dysmenorrhoe.	26 Bestrahlg. in 10 Serien, verschiedene Bestrahlungsminuten, zusammen **221** Minuten.	Lederfilter. Ca. 2,5—2,8 x im Durchschnitt pro Bestrahlung, also gesamte Oberflächendosis ca. 65 x im ganzen, innerhalb 6 Monaten Gesamtbehandlungszeit.	Schwaches Erythem, dann Hautbräunung.
14. publiziert l. c., begonnen 16. II. 1909.	59	Mit 52 Jahren Menopause. Mit 57 Jahren myomatöse Blutungen. Uterus doppelt faustgroß.	9 Bestrahlg. in 3 Serien, zu 4, 3, 2 Bestrahlg., zusammen **56**$^1/_2$ Minuten.	Snook-Gleichrichter, Wasserkühlröhre, Lederfilter. Einmal geschätzte, sonst gemessene Gesamtoberflächendosis, 17 x innerhalb ca. 1 Mon. Gesamtbehandlungszeit.	Vorübergehendes Erythem, später Haut zur Norm zurück.
15. begonnen 10. III. 1909.	62	Seit dem ca. 50. Lebensjahr Menopause. Über kindskopfgroßes Myom, vom Uterus nicht deutlich zu trennen. Grenze des Tumors in Nabelhöhe, links etwas höher. Keine Blutungen, vorwiegend Drucksymptome.	28 Bestrahlg. in 9 Serien mit verschiedener Minutenzahl, Summa **171** Minuten.	Mit Gleichrichter Snook, sonst wie im Falle 1, die letzten 100 Minuten mit Induktor und Wehnelt, Lederfilter. Gemessene Gesamtoberflächendosis 45 x innerhalb 5 Mon. Gesamtbehandlungszeit.	Vorübergehend leichtes Erythem.
16. publiziert l. c., begonnen 7. IV. 1909.	44	Uterusmyome geringer Größe. Menorrhagien.	27 Bestrahlg. in 8 Serien, verschiedene Minutenzahl, zusammen 258 Min., Nachbehandlg. von 40 Min. nach 1 Jahr, Summa **298** Minuten.	Lederfilter. Gemessene Gesamtoberflächendosis 62 x innerhalb 6 Mon. Gesamtbehandlungszeit, später nach 1 Jahr Nachbehandlung.	Vorübergehendes Erythem.

Digitized by Google

Endresultat	Dauerresultat
Vorübergehende Besserung der Menorrhagien, dagegen Schmerzen unvermindert so heftig, daß eine Operation am 24. V. 1909 vorgenommen wird (Dr. Wiesinger). Befund: Faustgroßes Myom. Feste Verwachsung von Tuben und Ovarien am Kreuzbein. Exstirpation der Adnexe. Letzte Bestrahlung 3. IV. 1909.	Nach ca. $1^1/_2$ Jahren, Nov. 1910: Da auch nach dem Eingriff die Schmerzen nicht verschwanden, wurde zum zweitenmal laparatomiert (Dr. Sick). Uterus entfernt. Das große submuköse Myom war auf ca. Eigröße zurückgegangen. Neben dem Myom fand sich ein kleines, markstückgroßes Schleimhautkarzinom. Ob dieses mit der Bestrahlung im Zusammenhang steht, bleibt offene Frage, ist wegen der geringen Dosis unwahrscheinlich. Die Operation beseitigte die Beschwerden nicht. Verstorben.
Menopause nicht erreicht. Menstruations-Beschwerden unverändert heftig. Keine Ausfallserscheinungen. Myom etwas verkleinert. Letzte Bestrahlung 14. VIII. 1909.	Nach 1 Jahr, Herbst 1910: Keine Besserung der Beschwerden, völlig status idem. Nach 2 Jahren 10 Mon., Juni 1912: Blutungen dauern fort, eher verstärkt als abgeschwächt, auch Schmerzen intensiver als früher.
Blutungen beseitigt nach $56^1/_2$ Min. Subjektiv hat sich der Leibesumfang verkleinert. Da das Allgemeinbefinden keine Veranlassung zu weiterer Behandlung gibt, entlassen. Letzte Bestrahlung 19. III. 1909.	Patientin nicht auffindbar.
Der Tumor verkleinerte sich während der Bestrahlung schnell. Während der Tumor anfangs bis zur Nabelhöhe ging, links ihn sogar etwas überragte, liegt die höchste Kuppe nunmehr 2—3 Querfinger unterhalb des Nabels. Auch die Beweglichkeit scheint größer geworden zu sein. Besonders fällt die Zunahme der Weichheit auf. Man hat fast das Gefühl von Fluktuation. Beschwerden fast ganz geschwunden. Letzte Bestrahlung 5. VIII. 1909.	Patientin nicht auffindbar.
Amenorrhoe mit zahlreichen Rezidiven. Pausen bis zu 5 Monaten. Letzte Bestrahlung 2. X. 1909. Nach 1 Jahr, Oktober 1910, wegen Blutungen Nachbehandlung (1 Serie 40 Min., $3^1/_4$ x), die auswärts zu Ende geführt wurde.	Nach 1 Jahr 7 Monaten, Mai 1912: Seit 11 Monaten amenorrhoisch. Allgemeinbefinden hat sich sehr gebessert. Wallungen und Herzbeschwerden dauern noch an.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Alter	Diagnose	Bestrahlungs-minuten	Oberflächendosis in x und Dauer der Gesamtbehandlung	Verhalten der Haut
17. publiziert l. c., begonnen 24. IV. 1900.	52	Kindskopfgroßes Vorderwandmyom, Blutungen.	16 Bestrahlg. in 6 Serien zu 4, 3, 2 Bestrahlgn., zusammen **154** Minuten.	Lederfilter. Gemessene Oberflächendosis im ganzen 41 x innerhalb 4 Monaten Gesamtbehandlungszeit.	Leichtes Erythem, später Bräunung der Haut.
18. begonnen 24. IV. 1909.	48	Myoma uteri, 3 cm den Nabel überragend, Ausdehnung vom Nabel nach l. 13 cm, vom Nabel nach r. 7 cm. Hämoglobin 50%, Blutungen. Dyspnoe.	41 Bestrahlg. in 11 Serien mit verschiedener Minutenzahl, Summa **288** Minuten.	Anfangs mit Snook-Gleichrichter 4 Bestrahlungen, dann Induktor und Wehnelt. Lederfilter. Gemessene Gesamtoberflächendosis 67 x innerhalb $6^1/_2$ Mon. Gesamtbehandlungszeit.	o. B.
19. begonnen 17. V. 1909.	45	Faustgroßes, mit dem Uterus zusammenhängendes, median vor ihm liegendes Myom. Blutung.	27 Bestrahlg. in 7 Serien, Summa **171** Minuten.	Lederfilter. Gesamtoberflächenbestrahlg. $40^1/_4$ x innerhalb ca. 4 Monaten Gesamtbehandlungszeit.	o. B.
20. begonnen 21. V. 1909.	55	Blutungen, Uterus kindskopfgroß, sehr derb, Oberfläche glatt, einige kleine Knoten sind fühlbar. Hämoglobin 40%.	26 Bestrahlg. in 7 Serien, zu 4 u. 3 Bestrahlg. zu 6 u. 9 Minuten, Summa: **184** Minuten.	Lederfilter. Gesamtoberflächendosis ca. 44 x innerhalb ca. 5 Monaten Gesamtbehandlungszeit.	o. B.

Digitized by Google

Endresultat	Dauerresultat
Amenorrhoe. Schwache Ausfallserscheinungen. Myom nicht verkleinert, aber weicher. Letzte Bestrahlung am 27. VIII. 1909.	Nach 1 Jahr 2 Mon., Oktober 1910: Myom im steten Schwinden. Allgemeinbefinden gut. Nach 2 Jahren 3 Mon., Nov. 1911: Patientin, die mehr als 2 Jahre nach der Bestrahlung gut geblieben war, mußte wegen sich mehrender Zeichen von Malignität am 17. XI. 1911 operiert werden. Es handelt sich indessen nicht um Malignität, sondern um nekrotischen Zerfall eines der Myome infolge Arteriosklerose der zuführenden Gefäße. (Prochownick.) Nach 2 Jahren 10 Mon., Juni 1912: In jeder Beziehung Allgemeinbefinden gut. Keine Ausfallserscheinungen. Haut normal. Keine Bräunung.
Es wurde nur ein ca. 2monatl. Sistieren der Menses erreicht, dann wieder Blutungen. Verdacht aus Fibroma ovarii. Hämoglobin 45%. Letzte Bestrahlung 10. XI. 1909.	Nach 2 Jahren 7 Mon., Juni 1912: Menses haben vielfach sistiert. 5-, 3-, 2monatl. Pausen, 4—5 Tage normal ohne Schmerzen. Letzte Menstruation vor 2 Monaten. Ausfallserscheinungen sehr gering. Mannsfaustgroßer Uterus 3 cm unterhalb des Nabels, glatt, etwas sinistroretroponiert, frei beweglich. Deutliche Verkleinerung. Adnexe nicht zu tasten. Haut normal, vereinzelte kleine Teleangiektasien. 90% Hämoglobin, Gewicht 79,5 kg. Kein Verdacht auf Fibroma ovarii. Dyspnoe fast völlig beseitigt.
Amenorrhoe seit 4. VIII. 1909. Befinden gut. Keine lokale Rötung der Haut. Letzte Bestrahlung am 27. IX. 1909.	Nach 2 Jahren 5 Mon., Juni 1912: Keine Blutungen. Leichte Ausfallserscheinungen. Haut völlig normal. Keine Bräunung. Hämoglobin 95—100%, Gewicht 62 kg. Uterus halbfaustgroß, also fast um 1/2 kleiner geworden. Ovarien nicht zu fühlen. Leichte Kolpitis.
Blutungen beseitigt. Allgemeinbefinden gut. Letzte Bestrahlung 13. X. 1909.	Nach 2 Jahren 2 Mon., Dezbr. 1911: Keine Blutung. Ausfallserscheinung gering. Nach 2 Jahren 8 Mon., Juni 1912: Keine Blutung, etwas aufsteigende Hitze. Allgemeinbefinden gut. Hämogl. 80%. Gewicht 67 kg. Haut normal. Uterus faustgroß, derb, absolut glattrandig, nicht druckempfindlich. Portio tiefstehend, mäßig derb. Schrumpfung im ganzen ca. 2/3 der ursprünglichen Größe.


Digitized by Google

Laufende Nr.	Alter	Diagnose	Bestrahlungs-minuten	Oberflächendosis in x und Dauer der Gesamtbehandlung	Verhalten der Haut.
21. publiziert l. c., begonnen 29. VI. 1909.	45	Faustgroßer myomatöser Uterus. Blutungen.	35 Bestrahlg., 13 Serien, verschiedene Minutenzahlen, zusammen 283 Minuten, wegen Rezidiv Nachbehandlg. von 70 Min., zusammen **353** Minuten.	Lederfilter. Gemessene Gesamtoberflächendosis $73^1/_2$ x innerhalb 1 Jahres Gesamtbehandlungszeit. Die Behandlung wurde mit großen oft mehrmonatelang. Pausen durchgeführt.	Haut schon im Anfang der Bestrahlung nach ca. 28 x innerhalb 52 Tagen 11 Bestrahlgn. 113 Min. gebräunt, später nochmals erythematöse Reaktion mit Hautabschilferung, subjektiv Brennen.
22. publiziert l. c., begonnen 1. VII. 1909.	50	Patientin leidet seit 6 Jahren an Gicht, ist sonst gesund gewesen. Menses waren immer sehr stark, 8—9 tägig, mit nur 17 Tagen Zwischenpause. 6 Entbindungen, kein Abort. Vor Beginn der Bestrahlung dauerte die Periode $3^1/_2$ Wochen an. Der gyn. Befund zeigt keine Veränderungen an den Geschlechtsorganen. Uterus von normaler Größe, kein Myom. Diagnose: Klimakterische Blutungen. Seit einiger Zeit Herzschwäche ohne patholog. Befund am Herzen. Der Hausarzt wird auf die voraussichtliche Steigerung der Menses im Beginn der Bestrahlung hingewiesen und für den Eintritt starker Blutungen Uterus-Tamponade angeraten. Indikation: Beseitigung der Blutungen.	7 Bestrahlg. in 2 Serien, zusammen **70** Minuten.	Lederfilter. Gesamtoberflächendosis gemessen $17^3/_4$ x innerhalb 1 Monats Gesamtbehandlungszeit.	o. B.
23. publiziert l. c., begonnen 6. VII. 1909.	48	Menstruelle Blutungen, Myom, obere Grenze zwischen Nabel und Symphyse.	17 Bestrahlg. in 7 Serien zu 4, 3, 1 Bestrahlg. 168 Minuten mit einer Nachbehandlg. von 22 Minuten, zusammen **190** Minuten.	Lederfilter. Gemessene Gesamtoberflächendosis 42 x innerhalb rund 6 Monaten.	Vorübergehend Auftreten eines leichten Erythems.

Digitized by Google

Endresultat	Dauerresultat
Amenorrhoe nach 283 Min. für ca. 6 Monate. Dann 2mal starke Menses, hierauf Oligomenorrhoe, subjektive Besserung. Uterus deutlich verkleinert am 1. XI. 1911. Uterus nicht viel größer als normal. Letzte Bestrahlung 21. VI. 1910.	Nach ca. 2 Jahren, Juni 1912: Allgemeinbefinden gut. Manchmal Schweißausbrüche. Im Jahre 1911 noch wenige Blutungen, dann häufiges Ausbleiben und schließlich annähernd normalen Menstruationstypus. Myom verkleinert fast bis zur normalen Größe. Die Haut zeigt in der ganzen bestrahlten Partie ausgedehnte Teleangiektasien und hat einen resistenten narbigen Charakter, jedenfalls hier große Vorsicht wegen einer ev. späteren malignen Veränderung. Schwerste bisher beobachtete Hautschädigung.

Am 8. VII. setzte die Menstruation äußerst stark ein, so daß tamponiert werden mußte. Im Anschluß Herzschwäche.

Nach dem 24. VII. erschien Patientin nicht wieder zur Bestrahlung. Der behandelnde Gynäkologe Dr. Prochownick teilte folgendes mit:

Die Patientin war bei Übernahme der Behandlung höchst ausgeblutet. (26—27% Hämoglobin.) Klinikruhe und Tamponade ohne Nutzen gegen die Blutung, so daß die Operation riskiert werden mußte. Excisio totalis portionis vaginalis in Spinalanästhesie mit Klemmen unter Spaltung. Dauer der Operation kaum 15 Minuten. Erst Erholung, vom 6. Tage an Thrombose ohne Fieber und Peritonitis. Exitus am 8. Tage.

Befund: Uterus sehr groß, hart, dick, wachsartig, aber nur kleine submuköse und polypöse Myömchen, die mikroskopisch allerdings Übergang in Sarkom aufwiesen.

Patientin hat im ganzen nur 70 Min. Bestrahlung, mit einer Pause von 17 Tagen nach der 3. Sitzung erhalten. Bereits nach der ersten Serie traten Blutungen und Herzschwäche auf. Nach erfolgreicher Bekämpfung derselben wurde abermals eine Serie gegeben. Die erneuten Blutungen führten zur Operation, der Patientin nicht mehr gewachsen war, und an deren Folgen sie starb.

Der Fall lehrt, daß submuköse Myome sich nicht für die Röntgenbestrahlung eignen. Man sollte in jedem zweifelhaften Falle, nach Erweiterung, eine Abtastung der Uterushöhle und eventuell eine mikroskopische Analyse der Schleimhaut vornehmen.

Veranlaßt die Bestrahlung profuse gefährliche Blutungen, die über das Maß der gewöhnlichen Periodensteigerung hinausgehen, so eignet sich der Fall nicht für die Röntgenbestrahlungen.

Für letzteres möge als Beweis auch der l. c. von mir publizierte Fall W., Nr. 9, dienen. Der Exitus beider Fälle steht nur in indirekten Beziehungen zur Behandlung, jedoch ist unbedingt zuzugeben, daß die Blutungen, sowie die Herzschwäche, welche zu den letal verlaufenden Operationen Anlaß gaben, durch die Röntgenbestrahlung vermehrt worden sind.

Endresultat	Dauerresultat
Amenorrhoe. Das Myom ging unter der Behandlung schnell zurück und war zum Schluß bimanuell nicht mehr nachzuweisen. Ausfallserscheinungen deutlich. Letzte Bestrahlung am 17. I. 1910.	Nach 2 Jahren 5 Monaten, 3. Juni 1912. Keine Blutungen. Myom nicht mehr nachweisbar. Uterus von normaler Größe. Das Herz hat sich besonders gebessert. Ausfallerscheinungen. Bauchhaut empfindlich, sonst o. B. Allgemeinbefinden gut.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Alter	Diagnose	Bestrahlungs-minuten	Oberflächendosis in x und Dauer der Gesamtbehandlung	Verhalten der Haut
24. begonnen 16. VII. 1909.	49	Große Tumoren links bis zum Rippenbogen rechts, bis zum Nabel reichend. Hämoglobin o. B. Keine pathologischen Blutungen.	27 Bestrahlg. in 10 Serien, im ganzen **182** Minuten.	Lederfilter, Gesamtoberflächendosis gemessen $41\frac{1}{2}x + 5\frac{1}{4}H = 52x$ innerhalb $5\frac{1}{2}$ Monaten Gesamtbehandlungszeit. Die letzten 4 Bestrahlungen fanden nach einer fast 2-jährigen Pause statt.	Erytheme treten schon nach geringen Dosen auf. Die Haut scheint überempfindlich infolge der langen Pausen. Schließlich Aufgabe der Behandlung.
25. publiziert l. c., begonnen Sept. 1909.	50	Myom und menorrhagische Blutungen. Anämie. 40% Hämoglobin.	Im ganzen **243** Minuten.	Geschätzte Oberflächendosis ca. 80 x innerhalb 7 Monaten Gesamtbehandlungszeit.	Vorübergehendes Erythem mit späterer Braunfärbung.
26. begonnen 1. IX. 1909.	44	Der Uterus ist von faustgroßen glatten Tumoren, welche mit ihm verschieblich sind, umgeben. Hämoglobin 40%. Blutungen.	31 Bestrahlg. in 10 Serien, verschiedene Minutenzahl. Summa: **208** Minuten.	Technik wie im Falle 1. Lederfilter. Gesamt Oberflächendosis gemessen 56 x innerhalb einer Gesamtbehandlungsdauer von 1 Jahr $3\frac{1}{2}$ Monate, hierin große Pausen eingeschlossen. 1 mal 2 Mon., 1 mal über 3 Mon., 1 mal $5\frac{1}{2}$ Monate Pause.	o. B.
27. begonnen 18. IV. 1910.	51	Myomata uteri. Rechts im hinteren Scheidengewölbe apfelgroßer, harter Tumor. Durch die Bauchdecken ein faustgroßer, harter knolliger Tumor bis Mitte zwischen Nabel und Symphyse zu palpieren. Linksseitig kleiner verschiebl. Tumor. Blutungen.	30 Bestrahlg. in 10 Serien, mit verschiedener Minutenzahl. Summa **250** Minuten.	Technik wie im Fall 1. Lederfilter. Gesamtoberflächenbestrahlg. gemessen $64\frac{1}{4}$ x innerhalb ca. 7 Mon. Gesamtbehandlungsdauer.	Vorübergehend Erythem. Leichte Pigmentierung.

Digitized by Google

Endresultat	Dauerresultat
Amenorrhoe nicht erreicht. Tumoren nicht verkleinert. Druckbeschwerden bestehen weiter. Letzte Bestrahlung am 4. I. 1912.	
Amenorrhoe. Myom nach subjektiver Beschreibung verkleinert. Exploration hat nicht stattgefunden. 75 % Hämoglobin. Ausfallserscheinungen unbedeutend. Letzte Bestrahlung März 1910.	Nach 7 Monaten, Oktober 1910: Dauernd geheilt. Nach 2 Jahren 3 Mon., Juni 1912: Nie wieder Blutungen. Vielfach Obstipation und Blähungen. Keine Ausfallserscheinungen. Wenige feine dissemeniert stehende Teleangiektasien. Ca. 100 % Hämoglobin (Talguist), Gewicht 63,2 kg. Myom 3—3½ Querfinger breit unter dem Nabel, Oberfläche glatt, ca. Kindskopf groß im kleinen Becken, nirgends Verwachsungen. Adnexe nicht zu fühlen.
Amenorrhoe. Tumoren nicht nachweislich verkleinert. Normale Ausfallserscheinungen. Hämoglobin 70 %. Letzte Bestrahlung 14. XII. 1910.	Nach 1½ Jahren, Mai 1912: Seit einem Jahre keine Menses, Blutung oder Ausfluß. Ausfallserscheinungen verschwinden allmählich. Haut nicht gebräunt aber zahlreiche Teleangiektasien. Hämoglobin 90 %. Gewicht 86 kg. Tumoren scheinbar nicht verkleinert.
Amenorrhoe. Deutliche Ausfallserscheinungen. Dilatiert ausgetastet. Uterus gut faustgroß, kugelig, nicht sehr beweglich, nicht sehr hart. An der vorderen Cervicalwand bis in die Gegend des inneren Muttermundes gehendes ovales, derbes, kl. apfelgroßes Myom. Para- resp. perimetritische Verwachsungen. Letzte Bestrahlung 21. XI. 1910.	Patientin nicht auffindbar. Der Hausarzt (Dr. Thomsen) schreibt: So lange ich den Zustand der Patientin beobachten konnte, war das Befinden gut und die Wirkung der Röntgenbestrahlung eine eklatante.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Alter	Diagnose	Bestrahlungsminuten	Oberflächendosis in x und Dauer der Gesamtbehandlung	Verhalten der Haut
28 begonnen 26. VII. 1910.	54	Doppelt faustgroßer, sehr derber myomatöser Uterus. Andauernd Blutungen.	21 Bestrahlg. in 7 Serien, verschiedene Minutenzahl. Summa: **152** Minuten.	Lederfilter. Gesamtoberflächendosis gemessen $32^3/_4$ x innerhalb 4 Monaten Gesamtbehandlung.	o. B.
29. begonnen 19. IV. 1911.	50	Mit 47 Jahren Beginn der Menopause. Mit 50 Jahren starke Blutungen. Hämogl. $60^0/_0$. Uterus über zweifaustgroß, etwas hart, beweglich. Sondentiefe 9 cm. Rechts und vorn am Uterus taubeneigroße Resistenz.	16 Bestrahlg. in 6 Serien, à 3 und 2 Bestrahlungen zu 6 Minuten. Summa: **96** Minuten.	Lederfilter. Zum größten Teil gemessene, zum Teil geschätzte Gesamtoberflächendosis 45 x innerhalb 3 Monaten 10 Tagen Gesamtbehandlungszeit.	Leichtes Erythem mit folgender Abschilferung, dann Bräunung.
30. begonnen 7. VI. 1911.	38	Kleines Myom an der vorderen Uteruswand. Menorrhagien.	6 Bestrahlg. in 2 Serien, à 6 Minuten. Im ganzen **36** Minuten.	Lederfilter. Gesamtoberflächendosis geschätzt 12 x innerhalb 21 Tagen.	o. B.
31. begonnen 22. VII. 1911.	48	Leidet seit 6 Jahren an Uterusmyom, langsames Wachstum, mäßige Blutung. Herzeinwirkung deutlich, deshalb Herbeiführung der Klimax erwünscht. $65^0/_0$ Hämoglobin.	30 Bestrahlg. à 6 Minuten in 10 Serien à 18 Minuten. Summa: **180** Minuten. Zwischen den Serien Pausen von mindestens 14 Tagen.	Lederfilter. Gesamtoberflächendosis gemessen $76^3/_4$ x, wahrscheinlich weniger, da Kienböckstreifen in dieser Zeit unsicher waren, innerhalb ca. 6 Monaten Gesamtbehandlungszeit.	Haut stets o. B., zum Schluß gebräunt.
32. begonnen 7. VIII. 1911.	44	Seit 2 Jahren stärkere Blutungen. Seit $^3/_4$ Jahren besonders stark. 3 Myome des Uterus, eins vorn oben rechts, eins links hinten oben, beide apfelsinengroß. Submukosität möglich, aber vielleicht doch noch intermural genug, um Röntgenbehandlung zu rechtfertigen. $50^0/_0$ Hämoglobin.	42 Bestrahlg. in 14 Serien, à 3 Sitzungen à 6 Minuten, einmal à 4 Min. Im ganzen **250** Minuten.	Lederfilter. Gemessene Gesamt-Oberflächendosis (1 mal geschätzt) 63 H = 126 x innerhalb 10 Mon. Gesamtbehandlungszeit.	Leichtes Erythem, später Bräunung.


Digitized by Google

Endresultat	Dauerresultat
Amenorrhoe. Ausfallserscheinungen. Allgemeinbefinden gut. Letzte Bestrahlung 23. XI. 1911.	Nach einem Jahr, Dezember 1911: Keine Blutungen. Ausfallserscheinungen noch vorhanden. Allgemeinbefinden gut. Arbeitsfähig als Waschfrau. Juni 1912, nach $1^1/_2$ Jahren: Allgemeinbefinden gut. Mäßige Ausfallserscheinungen. Haut vollkommen normal. Keine Pigmentierung. Hämoglobin 90%. Gewicht 82 kg. Innerer Befund: Fast faustgroßer Uterus steht tief, derb bis auf die Portio, jedenfalls Verkleinerung um ca. $^1/_2$.
Blutungen beseitigt. Haut völlig normal. Sehr geringe Pigmentierung. 65% Hämoglobin. Allgemeinbefinden gut. Letzte Bestrahlung am 28. VII. 1911.	Nach 4 Monaten, November 1911: Alles normal. Keine Blutungen. Nach 11 Monaten, Juni 1912: Ausfallserscheinungen gering. Oft Herzklopfen, Kopfschmerz, Schlaflosigkeit. 2 mal rezidivierende Blutung im März und April 1912. Durch Hydrastis beseitigt. Bauchhaut normal.
Im Beginn der Behandlung stellt sich so starke Submukosität heraus, daß sofort operiert werden muß. Operation (Prochownick) ergibt walnußgroßes, intermurales, der Mukosa zustrebendes, rechtsseitiges Tubenwinkelmyom, das im Innern in ausgesprochen karzinomatösen Zerfall war.	
Amenorrhoe. Myom hat sich verkleinert. Allgemeinbefinden gut. Letzte Bestrahlung 1. II. 1912.	Nach 3 Monaten, Juni 1912: Amenorrhoe seit ca. $6^1/_2$ Monat. Letzte Periode 21. XI. 1911. Geringe Ausfallserscheinungen. Allgemeinbefinden gut. Hämoglobin 80%, Gewicht hat um 5 kg zugenommen. Bauchhaut gebräunt, sonst intakt. Myome schon soweit verkleinert, daß die frühere Konfiguration kaum noch kenntlich ist. Besonders hat sich das Herz gebessert. Puls ruhiger, langsamer, voller. Palpitationen und Verbreiterung geschwunden.
25. XI. 1911. Ein überwalnußgroßes submuköses Myom auf vaginalem Wege entfernt (Dr. Prochownick). Menorrhagien nicht durch die Operation gebessert. Seit April Amenorrhoe. Lebhafte Ausfallserscheinungen. Allgemeinbefinden gut. Hämoglobin 80%. Gewicht 68,4 kg. Haut gebräunt, sonst o. B. Letzte Bestrahlung 14. VI. 1912.	Nach 2 Monaten, August 1912. Die beiden apfelsinengroßen Myome sind nahezu geschwunden. Jetzt 5 amenorrhoische Monate.



Laufende Nr.	Alter	Diagnose	Bestrahlungs-minuten	Oberflächendosis in x und Dauer der Gesamtbehandlung	Verhalten der Haut
33. begonnen 5. VIII. 1911.	47	Uterus myomatosus. Eine Ausschabung hat einen pathologischen Befund nicht ergeben. Uterus 9 cm lang, innerlich 7 cm. Fundus hart, Blutungen. Hämoglobin 50%.	4 Bestrahlg. à 10 Minuten 40 cm Funkenlänge im Ausland vergrößerten den Blutverlust. Im Hamburg 6 Bestrahlg. in 2 Serien à 6 Minuten, zusammen **36** Minuten.	Lederfilter. Gesamtoberflächendosis ca. 22 x innerhalb 19 Tagen Gesamtbehandlungszeit.	o. B.
34. begonnen 1. VIII. 1911.	46	Rechts ein kindskopfgroßes, links ein kleineres apfelsinengroßes, breitbasig aus der Uterussubstanz entwickeltes, in die Bauchhöhle hinausragendes Myom. Außerdem noch 2 kleine Buckel. Es handelt sich um einen Grenzfall, Blutungen gering. Es findet an dem kleinen in die Myome hineingepflanzten Uterus eine Zerrung statt, die zu Blasenbeschwerden geführt hat. 55% Hämoglobin.	26 Bestrahlg. in 9 Serien à 6 Minuten, einmal à $5^1/_2$ Minuten. Im ganzen **$155^1/_2$** Minut.	Lederfilter. Gesamtoberflächendosis gemessen $23^1/_2$ x + 35 H = $93^1/_2$ x innerhalb rund 6 Monaten Gesamtbehandlungszeit. Hierin einmal ca. 4 Wochen, einmal 5 Wochen Pause.	o. B., nur Bräunung.
35. begonnen 29. VIII. 1911.	47	Verdacht auf submuköses Myom nicht sicher nachzuweisen, starke Blutungen, falls kein Erfolg durch Bestrahlg. erzielt wird, soll operiert werden.	6 Bestrahlg. in 2 Serien, à 6 Minuten. Im ganzen **36** Minuten.	Lederfilter. Gesamtoberflächendosis gemessen $9^1/_2$ x + $5^3/_4$ H = 21 x innerhalb eines Monats.	o. B.
			Unbestimmt, da in andere Behandlung übergegangen.		
36. begonnen 22. VIII. 1911.	46	Retroversio uteri, unregelmäßige Blutungen. Myomata uteri.	20 Bestrahlg. in 7 Serien. Summa: **120** Minuten.	Lederfilter. 9 x + $25^3/_4$ H = $60^1/_2$ x gemessene Gesamtoberflächendosis innerhalb ca. 4 Monate Gesamtbehandlungszeit.	Vorübergehendes Erythem mit Juckreiz, sonst nur Pigmentierung.

Digitized by Google

Endresultat	Dauerresultat
Seit 2 Monaten Amenorrhoe. Wallungen etc. aufgetreten. Die Behandlung wurde, da Patientin ins Ausland zurückkehren mußte, abgebrochen. Letzte Bestrahlung 24. VIII. 1911.	
Periode geringer. Keine intermenstr. Blutungen. Patientin bleibt aus der Behandlung fort. Letzte Bestrahlung 24. I. 1912.	19. VII. 1912. Blutungen sind seit Januar ganz fortgeblieben, dagegen ist die Periode regelmäßig. 2 Tage lang hat sie sich sehr schwach gezeigt (normaler Typ.). Allgemeinbefinden gut. Ausfallserscheinung. Aufsteigende Hitze. Gewichtszunahme. 80% Hämoglobin. Gewicht 59 kg. Haut o. B., aber braun. Gyn. Befund Dr. Grot. Myome sind größer geworden.
Patientin bleibt nach 6 Bestrahlungen fort und ist nicht auffindbar.	19. VII. 12. Patientin ist in andere Behandlung übergegangen, sie erhielt dort 8 Bestrahlungen von rechts und links. Oktober bis November 1911. Sept. 1911, Dez. 1911, Juni 1912 Menses. Zwischendurch waren diese ausgeblieben, also Oligomenorrhoe, aufsteigende Hitze. Allgemeinbefinden sehr gut. Zurzeit ist die Bestrahlung ausgesetzt.
Amenorrhoe. Allgemeinbefinden gut. Letzte Bestrahlung am 28. XII. 1911.	Nach rund 6 Monaten, Juni 1912. Keine Blutungen seit Oktober 1911. Allgemeinbefinden gut. Gewicht 57,2 kg. 80% Hämoglobin. Haut gebräunt, sonst o. B. Von Myomen nichts zu fühlen. Uterus normal, nicht vergrößert, glatt ohne jeden Höcker. Sehr starke aufsteigende Hitze.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Alter	Diagnose	Bestrahlungs-minuten	Oberflächendosis in x und Dauer der Gesamtbehandlung	Verhalten der Haut
37. begonnen 17. IX. 1911.	42	Großes, rechtsseitiges, breitbasiges, subseröses, z. T. das kleine Becken ausfüllendes Myom. Es liegt der Blase an und macht Kompressionsbeschwerden. Ein kleineres Myom links oben. Hämoglobin 40%.	23 Bestrahlg. in 8 Serien à 6, einmal à 4 Min. Zusammen **136** Minuten.	Lederfilter. Gesamtoberflächendosis gemessen $9^1/_2$ x, 30 H. $69^1/_2$ x innerhalb 5 Monaten 10 Tagen Gesamtbehandlungszeit.	Geringes Erythem.
38. begonnen 30. XI. 1911.	46	Kindskopfgroßes, nicht submuköses Myom, seit Jahren Blutungen. Hämoglobin 60%. Herzschwäche.	9 Bestrahlg. à 6 Minuten, in 3 Serien à 18 Min. Summa: **54** Minuten. Lange Pausen von 5 und 6 Wochen wegen Erythem.	Lederfilter. Gesamtoberflächendosis gemessen 14 H (28 x) innerhalb 3 Monate Gesamtbehandlungszeit. Hierin 11 Wochen Pause.	Nach der 2. Serie leichtes, bald vorübergehendes Erythem.
39. begonnen 5. X. 1911.	55	Seit 2 Jahren Klimakterium. Uterus faustgroß, frei beweglich. Antevert. derb, mäßig druckempfindlich. Adnexe frei. Geringe Uterusblutungen. Hämoglobin 80%. Myomatosis uteri.	13 Bestrahlg. in 3 Serien. Im ganzen **42** Minuten.	Lederfilter. Gesamtoberflächendosis gemessen $9^1/_2$ H = 19 x innerhalb eines Monats.	o. B.
40. begonnen 4. I. 1912.	54	Intramurales Uterusmyom, dem vergrößerten Uterus rechts aufsitzend, teilweise vielleicht subserös. Ovarien kleinwallnußgroß. Blutungen. Hämoglobin 80%. Ausfallserscheinungen schon im Beginn.	18 Bestrahlg. à 6 Minuten in 6 Serien à 18 Minuten. Summa: **108** Minuten. Zwischen den Serien Pausen von mindestens 14 Tagen.	Lederfilter. Oberflächendosis pro Bestrahlung $1^1/_4$—$1^3/_4$ H. Summa $25^3/_4$ H ($51^1/_2$ x). $3^1/_2$ Monat Gesamtbehandlungsdauer.	Vorübergehend leichte Rötung am Nabel, sonst o. B.

Digitized by Google

Endresultat	Dauerresultat
Der Tumor wächst andauernd. Die Diagnose wird auf schnellwachsende Eierstocksgeschwulst, welche hinter dem Myom emporsteigt und nach oben und vorn mitsamt der Blase zieht, gestellt. Operation (Prochownick) 17. IV. 1912. Es finden sich nur die im Anfang gefühlten kleineren Myome. Rechts hatte sich aus dem Ovarium ein sehr hartgespannter, kolloide Massen enthaltender cystischer Tumor entwickelt. Linkes Ovar und ein Stück röntgenbestrahlte Haut, die sich hart und widerspenstig schneiden ließ, mikroskopisch untersucht.	Anatomische Diagnose Prof. Simmonds. Tube: Epithelien intakt. Keine gut gefärbte Muskulatur. Gefäße o. B. Ovarium: Serosaepithel intakt. Graafsche Follikel nicht erkennbar. Mehrere normal erscheinende Corpora albicantia mit gelbem Pigment am Rande. Nahe der Oberfläche ein kleiner Haufen von gelblich pigmentierten runden Zellen mit kleinem Kern. An einer anderen Stelle eine mikr. kleine mit niedrigem Cylinderepithel ausgekleidete Cyste. Das Stroma von normalem Zellreichtum. Kleine Arterien vielfach sehr dickwandig. Wandungen mehrfach völlig hyalin. Haut: Im Rete sehr reichlich grobes, braunes Pigment eingelagert, das teils in den Zellen, teils frei im Bindegewebe gelagert ist. An manchen Stellen breitet sich das Pigment ziemlich tief aus. Haarbälge und Talgdrüsen nicht erkennbar. Dagegen sind hier und da kleine Abschnitte von Schweißdrüsen zu sehen. Das Corium ist im ganzen zellarm. Gefäße durchweg sehr eng. Die Gefäße der Unterhaut zeigen dagegen normales Verhalten.
Amenorrhoe. Myom nicht kleiner. Ovarien gut geschrumpft. Von den Adnexen nicht mehr viel zu fühlen. Das Herz hat sich gut erholt. Leichte Ausfallserscheinungen. Letzte Bestrahlung am 28. II. 1912.	Nach 3 Monaten, Mai 1912: Lebhafte Ausfallserscheinungen. Keine Blutungen seit 6 Monaten. Allgemeinbefinden vorzüglich. Haut ohne jede Pigmentierung. 80% Hämoglobin. Gew. 70,5 kg. Myom auf 1/2 verkleinert.
Im Beginn der Behandlung wird die Diagnose Myom aufgegeben und operiert. Es fand sich Carcinoma uteri.	
Amenorrhoe. Uterus klein und hart, von den Ovarien nichts zu fühlen. Ausfallserscheinungen normal. Gutes Allgemeinbefinden, besserer Appetit. Letzte Bestrahlung 22. IV. 1912.	Nach ca. 1 Monat, 1. VI. 1912: Allgemeinbefinden gut. Hämoglobin 90%. Gewicht 67,8 kg. Haut ganz ohne Pigment. Keine Blutungen oder Ausfluß. Deutliche Ausfallserscheinungen. Myom unverändert, keinesfalls kleiner.

Digitized by Google

Laufende Nr.	Alter	Diagnose	Bestrahlungs-minuten	Oberflächendosis in x und Dauer der Gesamtbehandlung	Verhalten der Haut
41. begonnen 15. III. 1912.	44	Seit 6 Wochen Blutungen. 2. III. Austastung, Curettage. Intramurale Myome. Vom hinteren Scheidengewölbe aus fühlt man einen etwa taubeneigroßen Tumor von harter Konsistenz. Uterus vergrößert. Hämoglobin 40%.	18 Bestrahlg. in 6 Serien. à 3 Sitzungen à 6 Minuten. Im ganzen **108** Minuten.	Lederfilter. Gemessene Gesamtoberflächendosis 26 H = 52 x innerhalb 3 Mon. und 9 Tagen Gesamtbehandlungszeit.	Leichtes Erythem.
42. begonnen 29. VI. 1911.	44	Uterus in toto vergrößert bis halb in Nabelhöhe reichend. Parametrien frei. Blutungen. Hämoglobin 40%.	68 Bestrahlg. in 22 Serien. Zusammen **390** Minuten.	Lederfilter. Gemessene Oberflächendosis 206 x innerhalb eines Jahres und $2^1/_2$ Monaten. Um die Bauchhaut zu schonen zeitweise vom Rücken her bestrahlt.	Wiederholt Erythem, starke Pigmentierung.
43. begonnen 7. II. 1912.	41	Rechts fast mannskopfgroßes, zum größten Teile subseröses aber breit aus dem Myometrium herausspringendes Myom. Der untere Pol reicht ins kleine Becken und hat den Uterus hochgedrängt. Links rein intermurales apfelsinengroßes Myom. Daneben noch mehrere kleine buckelförmige Myome. Abtastung ergibt freies Cavum. Mukosa histologisch gesund. Hämoglobin 55%. Starke Blutungen.	51 Bestrahlg. in 16 Serien. Zusammen **276** Minuten. Zur Sicherung des Erfolges soll eine Nachbehandlung vorgenommen werden.	Lederfilter. Gemessene Oberflächendosis $193^3/_4$ x innerhalb 7 Monaten Gesamtbehandlungszeit. Um die Bauchhaut zu schonen, auch vom Rücken her bestrahlt.	o. B.
44. begonnen 13. VII. 1912.	45	Faustgroßes Myom, unregelmäßige Blutungen mit menstruellem Typus. 81 kg. 80% Hämoglobin.	19 Bestrahlg. in 7 Serien. Zusammen **114** Min.	Aluminium 2^{mm} und Lederfilter. Gemessene Oberflächendosis $54^3/_4$ x innerhalb 3 Mon. 12 Tagen Gesamtbehandlungszeit.	o. B.
45. begonnen 12. VII. 1912.	53	Keine tastbaren Myome, sondern myomatös vergrößerter Uterus. Blutungen. Fettleibigkeit. 101,5 kg. 70% Hämoglobin.	21 Bestrahlg. in 7 Serien. Zusammen **126** Min.	Aluminium 2^{mm} und Lederfilter. Gemessene Oberfl.-dosis $51^1/_2$ x innerh. $3^1/_2$ Mt. Ges.-Behandlungszeit	o. B.

Digitized by Google

Endresultat	Dauerresultat
Schon nach wenig Bestrahlungen (72 Minuten) sistierten die Menses und es stellten sich Ausfallserscheinungen (aufsteigende Hitze, Herzklopfen, Wallungen) ein. Bestrahlungen wurden prophylaktisch noch einige Male fortgesetzt. Letzte Bestrahlung 24. VI. 1912.	Nach 1 Monat, Juli 1912. Eine Verkleinerung des myomatösen Uterus ist nicht zu konstatieren, die Größe ist dieselbe geblieben. Uterus liegt in Retroflexionsstellung, was früher nicht der Fall war. Seit 6 Monaten amenorrhoisch.
Der am schwersten zu beeinflussende Fall. Er brauchte die längste Behandlungszeit von allen. Auch die Reizbarkeit der Haut hielt die Bestrahlung sehr auf. „Von dem Myom kann nur der noch mit Mühe etwas fühlen, der den früheren Befund genau gekannt hat.“ (Prochownick.) Amenorrhoe. Hämoglobin 75%. Gewicht 58,5 kg. Gelinde Ausfallserscheinungen. Letzte Bestrahlung 6. IX. 1912.	Seit 5 Monaten amenorrhoisch. XI. 1912.
Amenorrhoe. Geringe Ausfallserscheinungen. Eine sichere Größenabnahme ist z. Zt. noch nicht vorhanden. Wesentlich beweglicher ist das größere rechte Myom, was auf Abnahme deutet. Subjektiv wesentliche Besserung. Letzte Bestrahlung 7. IX. 1912.	Seit 4 Monat amenorrhoisch. XI. 1912.
Amenorrhoe. Geringe Ausfallserscheinungen. Uterus ist etwas kleiner geworden, doch soll ein kleines Myom links hinten nach der letzten Untersuchung zu Tage getreten sein. 83,5 kg. 80% Hämoglobin. Subjektiv wesentliche Besserung. Letzte Bestrahlung 25. X. 1912.	Seit 1 Monat amenorrhoisch. XI. 1912.
Amenorrhoe. Deutliche Ausfallserscheinungen. Uterus noch vergrössert beginnt zu schrumpfen. Gewicht 103 kg. Hämoglobin 88%. Letzte Bestrahlung 26. X. 1912.	Seit 1 Monat amenorrhoisch. XI. 1912.

Digitized by Google

Aus dem medizinischen Röntgeninstitut des Allgemeinen Krankenhauses Eppendorf-Hamburg.

Zur Technik der gynäkologischen Röntgenbestrahlungen.

Von

Dr. Lorey.

Bezüglich der Technik der gynäkologischen Röntgenbestrahlungen hielt ich mich zunächst ganz an Albers-Schönberg ursprüngliche Vorschriften. Da ich die lange Dauer der Behandlung dabei aber ebenfalls als Missstand empfand, bin ich seit etwa einem Jahr dazu übergegangen, von vier Stellen aus zu bestrahlen. Ich verwende einen Zylinder von 10 cm Durchmesser, den ich zunächst nach Albers-Schönbergs Vorschrift über der Symphyse aufsetze, dann rechts und links der Mittellinie unter entsprechender Kippung desselben. Die Haut wird dabei möglichst verzogen, so dass die doppelte Bestrahlung einer Hautpartie vermieden wird. Die vierte Bestrahlung erfolgt vom Rücken her mit einem grossen Tubus. Die Bestrahlung vom Rücken her liesse sich eventuell auch noch in einzelne Felder einteilen, doch habe ich bisher darauf verzichtet. Als Filter verwendete ich früher Leder, seit einigen Monaten erst 2 mm, dann 3 mm dickes Aluminiumblech, welches in dem Tubus befestigt wird. Die Haut wird mit einem auf das untere Ende des Tubus gelegtem Luffaschwamm leicht komprimiert. Von jeder Eintrittspforte aus wird an vier aufeinander folgenden Tagen je eine knappe Erythemdosis (unter dem Filter gemessen) appliziert (zuweilen mussten im Interesse der Röhrenschonung die Dosen auf mehrere Tage verteilt werden), so dass in einer Bestrahlungsserie 35—40 x verabfolgt werden. Danach drei Wochen Pause. Die Dosis von 10 x erreiche ich mit dem Idealapparat (4 Milliampère, Müllers Rapidrohr für Tiefentherapie mit permanenter Wasserkühlung, Härte c. 7 W., Fokushautdistanz 30 cm) in 20—25 Minuten bei einer Filterdicke von 2 mm, in 30—35 Minuten bei einem solchen von 3 mm. Röhrenwechsel je nach Alter der Röhre nach 5—10 Minuten. Schädigungen der Haut habe ich dabei bisher noch nicht beobachtet.

Seitdem ich diese intensivere Bestrahlungsmethode anwende, habe ich in den allermeisten Fällen schon nach der ersten Serie einen sehr in die Augen springenden Erfolg wahrgenommen, indem schon dann die Blutungen viel schwächer auftraten, vielleicht nur ein, zwei, drei Tage dauerten, häufig schon sanguinolent waren, und die vorher vorhandenen Schmerzen geringer waren oder ganz fehlten. Bei einer 39jährigen Frau, bei der seit $^3/_4$ Jahren heftigste Blutungen mit Abgang von Stücken bestanden, die solange dauerten, dass die Pause zwischen den einzelnen Blutungen nur vier bis fünf Tage dauerte, so dass eine hochgradige Anämie mit häufigen Ohnmachtsanfällen bestand, bei der alle möglichen andere therapeutische Versuche bisher ohne jeden Erfolg waren, sind bereits nach der ersten Bestrahlungsserie die Blutungen vollkommen ausgeblieben (jetzt $2^1/_2$ Monate). Die Patientin hat sich brillant erholt und fühlt sich wie neugeboren. Ein solch günstiges Resultat wird jedoch meist Ausnahme sein[1]).

Eine mässige Verstärkung der Blutung bei der Bestrahlung habe ich im letzten Jahr nur einmal vorübergehend gesehen. Auch ich bestrahle nach eintretender künstlicher Klimax zur Vermeidung von Rezidiven noch einige Monate mit kleinen Dosen weiter.

Die enormen Dosen der Freiburger Klinik halte auch ich für sehr bedenklich und auch für überflüssig. Denn wenn dieselben bis zu 837 x in einer Serie verabfolgen und selbst auf jeden Hautbezirk die doppelte bis dreifache Erythemdosis applizieren, so sind 30—40 Bestrahlungsfelder nötig.

[1]) Allerdings haben meine Nachforschungen ergeben, dass verschiedene Patientinnen bereits nach der ersten Bestrahlungsserie so wesentlich gebessert waren und sich wieder so leistungsfähig fühlten, dass sie sich zur weiteren Behandlung nicht wieder eingestellt haben.


Digitized by Google

Der Bestrahlungskegel muss dann auch bei einer Fokusdistanz von 20 cm so klein werden, dass sicher nicht immer die Ovarien resp. der Tumor getroffen wird. Bedenkt man ferner, dass bei einer Reihe von Einstellungen der Weg von der Haut bis zu den Ovarien ein sehr grosser werden muss, so ist es klar, dass eine grosse Menge von Strahlen nutzlos vergeudet wird.

Zu ernsten Bedenken Veranlassung gibt auch die Mitteilung Wetterers, der noch von anderer Seite ausgeführten intensiven gynäkologischen Röntgenbestrahlungen vorübergehende schwere Darmstörungen mit Koliken, Übelsein, sowie Entleerung von schleimig-blutigen Stuhlen unter Tenusmus beobachtet, sowie die in derselben Arbeit angeführten experimentellen Untersuchungen von Regaud, Nogier und Lacasague, die nach Verabfolgung von hartem, durch Aluminium gefilterten Strahlen schwer, ja lebensbedrohliche Veränderungen der Darmschleimhaut feststellen konnten. Ferner wissen wir durch Mitteilungen von Spéder, d'Halluin und Iselin, daß bei Verwendung von harten gefilterten Strahlen auch ohne vorausgegangene Reaktion der Haut viele Monate bis ein Jahr nach Abschluss der Behandlung Röntgengeschwüre der Haut auftreten können. Diese Erfahrungen mahnen zur grössten Vorsicht und es ist dringend zu raten, die grossen, von der Freiburger Klinik empfohlenen Dosen nicht anzuwenden.

Andererseits bin ich der Ansicht, dass es aus verschiedenen Gründen wünschenswert ist, die Behandlungsdauer abzukürzen, was Albers-Schönberg ja auch neuerdings ausgesprochen hat. So weit ich aus meinen bisherigen Erfahrungen Schlüsse ziehen kann, scheint das beschriebene Verfahren geeignet zu sein, diese Forderungen ohne Schädigung der Patientinnen zu erfüllen.

Zur Technik der Myombestrahlung.

Von

Privatdozent Dr. **R. Kienböck,** Wien.

Auf freundliche Aufforderung seitens der Redaktion hin teile ich die von mir benutzte Technik bei der Behandlung der Myome mit, sie ist im wesentlichen die von Albers-Schönberg. Wir bestrahlen in der Regel in siebentägigen Intervallen, und zwar jedesmal drei Stellen: die Unterbauchgegend vorn rechts und vorn links und die Sakralgegend an der Rückenseite. Bei den vorderen Bestrahlungen durch die Bauchdecken wird eine starke Kompression vorgenommen und zwar jedes zweitemal bei Verschiebung der Haut von lateral nach medial und jedesmal mit Benutzung eines in Gaze eingewickelten Badeschwammes (in Form eines breiten Päckchens) und des kleinen Kompressionszylinders (Lumen $8^1/_2$: 10 cm, Höhe 10 cm) einer einfachen Kompressionsblende. Die Fokushautdistanz beträgt 25—26 cm. Es werden Aluminiumfilter von 1—2 mm Dicke benutzt und pro Sitzung der Haut 5—8 x (Quantimeter) appliziert, wozu etwa 7—10 Minuten erforderlich sind. — Die Röhren (Müller-Rapid) werden so hart wie möglich gewählt und stark belastet (ca. 1 Milliampère). (Unter dem Aluminiumfilter beträgt der Härtegrad nach dem Quantimeter 8—9°.[1]) Nach ein bis zwei Monaten fortgesetzten Bestrahlungen (je nach der Grösse des Myoms, dem Leibesumfang und dem Alter) wird ausgesetzt und meist bald ein günstiger Erfolg, gekennzeichnet durch Amenorrhoe, konstatiert Die Ausfallserscheinungen sind sehr milde, die Haut bleibt völlig intakt. Oft bleibt schon nach der ersten Bestrahlung die Periode aus oder sie tritt wesentlich schwächer als gewöhnlich auf; die Behandlung wird dann nicht mehr lange fortgesetzt[2]).

[1]) Härte 8° besteht, wenn sich $x : x^1 = 10 : 8$ verhalten, Härte 9° bei $10\,x : 9\,x^1$.

[2]) Von jetzt an wird die Adrenalin-Anämisierung der Haut verwendet werden; die Zahl der Bestrahlungen wird herabgesetzt werden, der Erfolg früher zu erwarten sein.

Digitized by Google

Beiträge zur Methodik der Röntgenographie.

I. Die Teleröntgenographie.

Von

Dr. **A. Hasselwander,** Privatdozent für Anatomie in München.

(Hierzu Tafel XXIII und Tafel XXIV.)

Als bei der Einrichtung der neuen anatomischen Anstalt zu München für die Zwecke der anatomischen Lehr- und Forschungstätigkeit die Mittel bereitstanden, sie in weitgehender Weise mit allen Einrichtungen moderner Untersuchungsmethoden auszurüsten, erhielt sie, wohl als die erste, auch ein Laboratorium für die Verwendung der Röntgenstrahlen. Damals hat sich der Verfasser dieser kurzen Abhandlung die Aufgabe gestellt, einerseits über die Verwendungsmöglichkeit der Röntgenstrahlen für die Zwecke des Anatomen Erfahrungen zu sammeln und andererseits der Röntgenologie auf solchen Gebieten, wo die Anatomie in erster Linie sachkundig ist, in Vorlesungen und Schriften klärende Beiträge zu liefern.

Es mag vielleicht befremdlich erscheinen, dass die Anatomen bei dem erstaunlichen Aufschwung, welchen die Röntgenologie in den 15 Jahren ihres Bestehens genommen hat, als unbeteiligte Zuschauer beiseite standen, während man in röntgenologischen Kreisen aufs lebhafteste anatomische Fragen diskutierte. Allein es war wohl weniger ein mangelndes Interesse, als ein sehr gewichtiger Grund, welche diese Reserve der anatomischen Welt gegenüber dem neuen Untersuchungsverfahren bedingt hat: die Methode war unexakt. Messer und Mikroskop waren als Untersuchungsmittel einem Verfahren unbedingt überlegen, das nur die Schattenprojektionen der Gebilde, verzerrt und nicht messbar zeigte, oder wie dies in den ersten Zeiten der neuen Methode war, oft fast nur ahnen liess. Und die Folge war, dass man auch weiterhin, als das Verfahren technisch ungeahnte Verbesserungen erfuhr, ganz vergass, dass es ja eine neue Welt, die des l e b e n d e n menschlichen Körpers erschloss, die ja bisher ganz unzugänglich gewesen war. Als ich nun daran ging, mit den Röntgenstrahlen anatomische Daten auch am Lebenden zu kontrollieren, da zeigten sich in der Anatomie des menschlichen Körpers ganz erstaunliche Differenzen zwischen dem Zustande des Lebenden und dem der Leiche. Und da hier begreiflicherweise nur die Röntgenstrahlen das Mittel waren, welches uns einen befriedigenden Einblick in die Verhältnisse des lebenden Körpers gestattet, hielt ich es für meine Pflicht, vor allem die Hindernisse zu beseitigen, welche der anatomischen Verwendung der Röntgenstrahlen noch im Wege standen: Die Methode nochmals eingehend auf den Grad ihrer Genauigkeit zu prüfen und, wenn möglich, nach dieser Richtung hin zu vervollkommnen.

Die Verfolgung dieses Zieles führte zu einer langen Reihe von Versuchen und Überlegungen, in deren Verlauf ich dazu kam, an die Technik der Röntgenstrahlen immer höher gespannte Anforderungen zu stellen, die zum Teil geradezu an der Grenze des heute Erreichbaren standen. Dass ich gleichwohl schon einige sehr befriedigende Resultate erzielen konnte, ist ein ehrendes Zeichen für den heutigen Stand der Technik, welches zu weiterer Verfolgung dieses Zieles ermuntert. Und da das Streben nach möglichst hoher Exaktheit ein Ziel ist, das nicht nur für den Anatomen unerlässlich, sondern auch für den praktischen Röntgenologen höchst wünschenswert ist, glaube ich auch den Fachgenossen auf dem letztgenannten Gebiete durch die Mitteilung meiner bisher erreichten Resultate einen Dienst zu erweisen.

Die Anforderungen an die Methode sind natürlich ganz verschiedener Art und danach auch die von ihr verlangten Leistungen. Wo es sich lediglich handelt um die Feststellung der Existenz irgendeiner Erscheinung, sei sie nun eine normale oder pathologische, z. B. ein Knochenkern, ein Fremdkörper, eine Kaverne, eine tuberkulose Lymphdrüse, ein Nierenstein und dergleichen mehr, da genügen die meist angewandten Mittel. Aber es wird sich in den

Digitized by Google

meisten Fällen alsbald die Frage nach der Beschaffenheit einer solchen Erscheinung erheben. Wo es sich darum handelt, die Form, die Lage oder gar die Dimensionen einer Erscheinung exakt festzustellen, da versagt die Methode, rein als zentralprojektivische Schattenphotographie oder Schirmbeobachtung angewandt. Da aber bei röntgenologischen Untersuchungen anatomischer Art die erstgenannte Frage nur in den allerwenigsten Fällen wirklich eine Rolle spielt, so bin ich gezwungen, die letzteren beiden Hilfsmittel vorzugsweise heranzuziehen. Teleröntgenographie als zentralprojektivische Methode und Orthodiagraphie als Parallelprojektion sind schon mehrfach in ihrer Wertigkeit einander gegenübergestellt und geprüft worden; diese Beurteilungen waren aber immer mehr oder weniger oberflächliche, gewissermassen schätzungsweise angestellte, so dass es sich wohl einmal verlohnt, sie nach optischen Gesichtspunkten ganz eingehend zu untersuchen. Es ist begreiflich, dass dabei die allgemeinsten, bereits bekannten Grundlagen kurz wiederholt werden müssen. Das möge mir nachgesehen werden, da ich nur auf ihnen weiterbauen kann.

Zunächst die ersterwähnte Methode. Wie bereits erwähnt und allgemein bekannt, entwerfen die von einem Fokus aus nach allen Seiten divergierenden Strahlen auf einem Schirm ein Bild nach der Art der Zentralprojektion, wobei die Schatten der von den Strahlen passierten Objekte je nach ihrer Lage in verschiedenem Grade verschoben auf die Platte fallen.

Im Interesse der weiteren Ausführungen ist es am Platze, einige Bezeichnungen einzuführen. Das Schema Fig. 1 stellt die Art des Strahlenganges und die Projektion bei diesen Aufnahmen dar.

Die von dem Brennpunkt F ausgehenden Strahlen entwerfen von dem im Abstand a von der Platte befindlichen Objekt o ein Bild b auf die Platte. Der senkrecht auf die Platte einfallende „Zentral“- oder „Achsenstrahl“ stellt zugleich den Abstand des Röhrenbrennpunktes von der Platte dar. Man kann ihn daher als die „Fokusdistanz“ f bezeichen. In den ähnlichen Dreiecken FAB und $FA_1\ B_1$ verhält sich:

$$\frac{o}{b} = \frac{f-a}{f}.$$

Aus dieser Formel lässt sich leicht die Grösse des Bildes (b) mit dem Ausdruck $b = o \cdot \frac{f}{f-a}$ berechnen, ebenso wie o, f, $f-a$, wenn jeweils die übrigen Grössen bekannt sind.

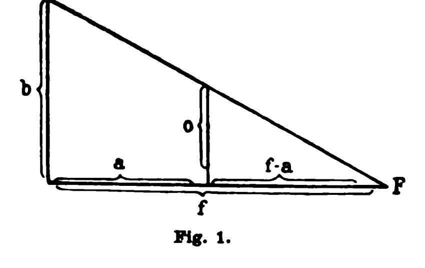


Fig. 1.

Es ist daraus auch ersichtlich, dass die durch Projektion bewirkte Grössenzunahme des Bildes direkt proportional ist der Objektgrösse und dem Plattenabstand des Objektes, umgekehrt proportional der Fokusdistanz, d. h. mit anderen Worten, dass das Bild eines Objektpunktes auf der Platte in einem um so grösseren Abstand vom Auftreffpunkt des Achsenstrahles zu liegen kommt, 1. je weiter der betreffende Objektpunkt selbst vom Achsenstrahl entfernt liegt, 2. je weiter entfernt von der Platte (und damit näher der Röhre) der Objektpunkt liegt, 3. je geringer die Fokusdistanz ist.

Es geht daraus schon ohne weiteres hervor, dass es das Bestreben sein muss, wenn wir überhaupt von der Zentralprojektion Gebrauch machen wollen, 1. alle Punkte des untersuchten Objektes, auf deren Lageverhältnisse und allenfalls Maße es uns ankommt, in möglichster Nähe des Achsenstrahles aufzunehmen (mit dem Achsenstrahl gewissermassen darauf zu zielen), 2. alle Punkte in möglichste Nähe der Platte zu bringen, 3. die Röhre möglichst entfernt zur Platte aufzustellen.

In dieser Gleichung treten die vier Grössen auf: o = Gegenstandsgrösse, b = Bildgrösse, a = Abstand des Objektives vom Bilde, f = Abstand der Lichtquelle vom Bilde. Um irgendeine derselben aus ihr berechnen zu können, müssen die drei übrigen gegeben sein.

Es gibt dabei vier Möglichkeiten, die in nachfolgender Tabelle enthalten sind:

Digitized by Google

Gegeben	Gesucht	Aus der Gleichung folgt
1. a, b, f	o	$o = \frac{f - a}{f} \cdot b$
2. b, o, f	a	$a = \frac{b - o}{b} \cdot f$
3. a, o, f	b	$b = \frac{f}{f - a} \cdot o$
4. a, b, o	f	$f = \frac{b}{b - o} \cdot a.$

Bei näherer Betrachtung dieser vier Gleichungen fällt auf, dass durch gleichzeitige Vertauschung von o mit a und b mit f die Gleichung 1 in die Gleichung 2 und die Gleichung 3 in 4 übergeht.

Veranschaulichen wir uns nun die Art, wie sich in diesen Gleichungen der Wert der gesuchten Grösse ändert, wenn wir eine der gegebenen Grössen um gleichmässige Beträge vergrössern oder verkleinern, so können wir sie in folgender, an einem Beispiel illustrierten Weise graphisch darstellen:

Gegeben $f = 10$; $a = 1$; $o = 1, 2, 3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10$

Gesucht b.

In einem rechtwinkligen Koordinatensystem, auf dessen Abszissenachse wir die Werte von o abtragen, liegen alle zugehörigen Werte von b als Ordinatenwerte auf einer Geraden, welche durch den Nullpunkt des Koordinatensystems und durch den Schnittpunkt von $o = 9$ und $b = 10$ geht, denn für $o = 1$ ist der Wert von b, wenn wir in unsere Grundgleichung $\frac{b}{o} = \frac{f}{f - a}$ die oben angenommenen Werte einsetzen

$$o \cdot \frac{f}{f - a} \text{ oder } b = 9 \cdot \frac{10}{9}, \; b = 10.$$

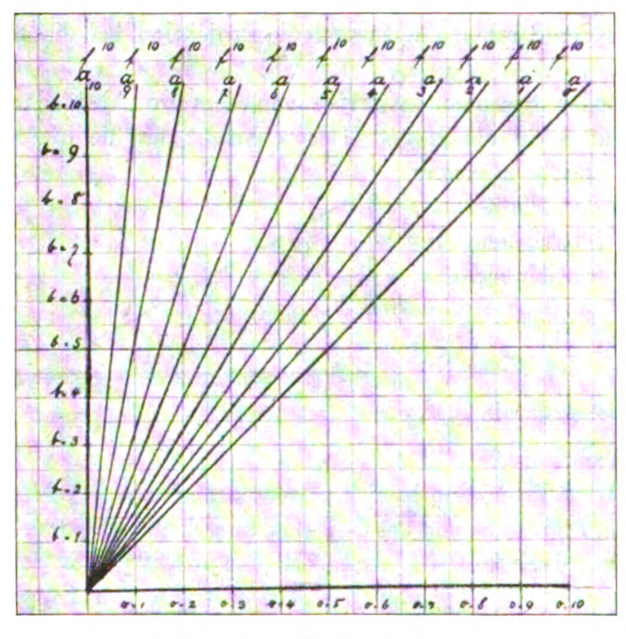


Fig. 2.

Diese Linie, auf welcher alle korrespondierenden Werte von o und b für $f = 10$ und $a = 1$ gelegen sind, wollen wir die f_{10} a_1 Linie benennen.

In ähnlicher Weise können wir auch für a_2, a_3, a_4 usw. bis a_{10} Linien finden, auf welchen jeweils für die Abstände a_2, a_3 usw. alle einander entsprechenden Werte von o und b abgelesen werden können[1]).

[1]) Ferner können wir von den vier Grössen a, b, f, o der Gleichung immer zwei als unveränderlich (konstant), die übrigen zwei als veränderlich (variabel) auffassen und dann uns eine Zusammenstellung machen, die zeigt, wie bei der Änderung einer der beiden Variablen die andere zu- resp. abnimmt. Unter dieser Voraussetzung können dann folgende sechs Möglichkeiten eintreten:

Gegeben				
	1. a, f	konstant	b, o	variabel
	2. b, f	„	a, o	„
	3. b, o	„	a, f	„
	4. a, b	„	f, o	„
	5. a, o	„	b, f	„
	6. f, o	„	a, b	„

Bei graphischer Darstellung dieser sechs Fälle könnte gezeigt werden, dass in den ersten drei Fällen die Veränderung des gesuchten Wertes in Form einer Geraden, in den letzten drei Fällen in Form einer gleichseitigen Hyperbel (s. S. 360) erfolgt. Da die Konstruktion dieser letzteren Kurven nur

Digitized by Google

Wir können in einer so gewonnenen graphischen Darstellung dann aus den Werten von o (der Grösse des Gegenstandes) den zugehörigen Wert von b, d. h. die Bildgrösse ablesen, und zwar in der Weise, dass wir als Abszisse auf der o-Achse des Koordinatensystems den jeweils gegebenen Wert von o vom Nullpunkt aus abtragen und von hier aus parallel der Ordinaten-, d. i. der b-Achse, die senkrecht stehende Ordinate bis zum Schnittpunkt mit der dem gegebenen Abstand a entsprechenden a-Linie messen, was bei dieser Art der Konstruktion auf Millimeterpapier ein einfaches Ablesen bedeutet. Die so gefundene, der b-Achse parallele Strecke stellt den Wert des gesuchten b dar.

Umgekehrt, und dies ist praktisch zumeist von Bedeutung, tragen wir in ganz gleicher Weise die Bildgrösse vom Nullpunkt auf der b-Achse ab und messen von da horizontal bis zum Schnittpunkt mit der jeweils gegebenen a-Linie und erhalten so den Wert von o, können somit also aus der Bildgrösse bei gegebenen Abständen die Objektgrösse ermitteln.

Ein Beispiel soll dies illustrieren: Mit einem Röhrenabstand von $f = 10$ wurde von einem im Plattenabstand $a = 2$ befindlichen Objekt ein Bild von der Grösse 8 gewonnen. Die Grösse des Objekts kann dann abgelesen werden, s. Fig. 2, wenn wir von dem Punkt b 8 horizontal (parallel o) messen bis zum Schnittpunkt mit der Linie a 2. Die Distanz beträgt 6,4; es ist die gesuchte Objektgrösse o. In dem angeführten Beispiel sind für die Konstruktion die Grössen 10, 2, 8 und 6, 4 in cm angenommen worden; es braucht wohl nicht weiter betont zu werden, dass ihr auch jede beliebige andere Einheit als das cm hätte zugrunde gelegt werden können.

Angewendet auf Grössenverhältnisse, wie sie bei den gewöhnlichen Aufnahmen üblich sind, könnte man bei dieser Konstruktion z. B. 1 m Fokusdistanz annehmen; dann wären aus ihr aber die Werte nur auf Genauigkeitsgrad von Zentimetern genau zu bestimmen; um grössere Genauigkeit zu erhalten, habe ich daher eine in natürlicher Grösse auf Millimeterpapier angefertigte Konstruktion gleicher Art für einen Lichtquellenabstand $f = 1000$ mm im Druck verkleinert wiedergegeben, und sie ermöglicht eine Feststellung der wahren Objektgrössen auf Millimeter genau, also eine Exaktheit, die für Messungen am lebenden menschlichen Körper hinreichend ist. Siehe Tafel XXIV.

Eine solche Tabelle gestattet also für $f = 10$ (bzw. 1 m) alle nur irgend denkbaren Werte von b, o und a abzulesen. Aber auch nur für den genannten Röhrenabstand. Es sind aber noch unendlich viele andere Werte für die Grösse f denkbar und es wäre theoretisch zu fordern, dass dann unendlich viele entsprechende Konstruktionen zu zeichnen wären. Praktisch freilich gestaltet sich die Sache viel einfacher. Der maximale Lichtquellenabstand war bisher etwa 2 m, über den hinaus die Technik nicht zu gehen gestattete. Es kämen demnach also nur Fokusdistanzen f unter 2000 mm in Betracht; aber auch von ihnen ist nur eine beschränkte Anzahl üblich, und von diesen interessieren wieder die unter 50 cm nicht, denn sie werden heute nur in Ausnahmefällen noch verwendet und auch dann nur dort, wo es sicherlich nicht auf Masse ankommt.

Es kommen daher für gewöhnlich nur in Betracht die Lichtquellenabstände

$$f = \text{etwa } 500 \text{ mm}$$
$$f = 1000 \text{ mm}$$
$$f = 2000 \text{ mm},$$

die erste für sogenannte „Nah-", die anderen für „Fernaufnahmen".

Es möchte demnach scheinen, dass drei Konstruktionen nötig wären; es wird aber offenbar ein Objekt im Bilde in gleicher Weise vergrössert erscheinen, ob es nun bei 500 mm Fokusdistanz sich in einem Abstand von der Platte $a = 1$, oder ob bei 1000 mm Fokusdistanz im Plattenabstand $a = 2$ oder bei 2000 mm im Plattenabstand $a = 4$ befindet. Daher genügt

punktweise möglich und daher wenig genau ausführbar ist, habe ich für praktische Zwecke die erstere Darstellungsweise in Form gerader Linien vorgezogen. Der Grössenanstieg in Form der Hyperbel ist übrigens in diesen Konstruktionen enthalten.


Digitized by Google

also eine einzige Konstruktion, um für diese 3 Lichtquellendistanzen alle Werte der Bildgrösse auf die der Objektgrösse zu reduzieren, und zwar für f 2000 und a 1—2000, für f 1000 und a 1—1000 für f 500 und a 1—500. Dies ist auf der beigegebenen Tafel abzulesen, wenn man beachtet, dass bei jeder a-Linie angegeben ist, für welche Fokusdistanz f sie gilt, was mit der Bezeichnung f_{2000} a_{100}, f_{2000} a_{200} oder f_{1000} a_{100} usw. ausgedrückt wurde.

Von der Erwägung ausgehend, dass schon die Grösse der verwendeten photographischen Platten der Grösse b gewöhnlich ein Ziel steckt, wurde die Konstruktion für Bildwerte bis zu höchstens 50 cm ausgeführt[1]).

Diese einfachen graphischen Darstellungen ermöglichen es, wenn drei von den 4 in Betracht kommenden Grössen bekannt sind, die vierte in rein mechanischer Weise lediglich abzulesen, eine Manipulation, die uns rasch geläufig wird, so wie etwa der Gebrauch einer Logarithmentafel. Nun muss aber eingewendet werden: Dass von den vier Grössen drei bekannt sind, ist ja bei der Anwendung der Röntgenstrahlen auf die Untersuchung lebender Körper gewöhnlich nicht der Fall. Bekannt sind die Grössen f (der Abstand der Lichtquelle) und b (das gewonnene Bild), unbekannt die Grösse (o) eines Organs und der Abstand (a) der konturgebenden Punkte von der Körperoberfläche, bzw. der Platte; und wenn wir wirklich keinen direkten Aufschluss über eine dieser 2 Grössen bekommen können, sind die Berechnungen nutzlos, denn wir haben dann in der Grundgleichung 2 Unbekannte. Allein es gibt noch einen Weg, eine der beiden Grössen in die Berechnungen einzusetzen, und dieser gründet sich auf folgende Überlegungen. Zunächst die Frage: In welchen Grenzen halten sich die Vergrösserungen unter den gewöhnlich eingehaltenen Verhältnissen bei 2 m Röhrendistanz? Die nebenstehende Figur 4 zeigt in graphischer Darstellung den Grössenanstieg der Bilder eines Objektes von der Grösse 10 cm, die von einer 2 m entfernten Lichtquelle aus bei steigenden Abständen von der photographischen Platte entworfen werden. Es zeigt sich, dass das Bild bei geringen Abständen des Objekts von der Platte nur um geringe Beträge vergrössert ist. So bemisst es bei einem Objektabstand a = 5 cm statt 10 cm nur 10,3 cm, bei a = 10 cm statt 10 cm nur 10,53, bei a = 20 cm statt 10 cm 11,1 cm, bei a = 30 11,7 cm. Wenn aber das Objekt sich immer mehr von der Platte entfernt, so wachsen die Bildgrössen nicht in geradlinigem Anstieg, sondern in Form einer Hyperbel immer rascher an und schliesslich ins Ungemessene, d. h. sie nehmen bei a = 20 den Wert Unendlich (∞) an.

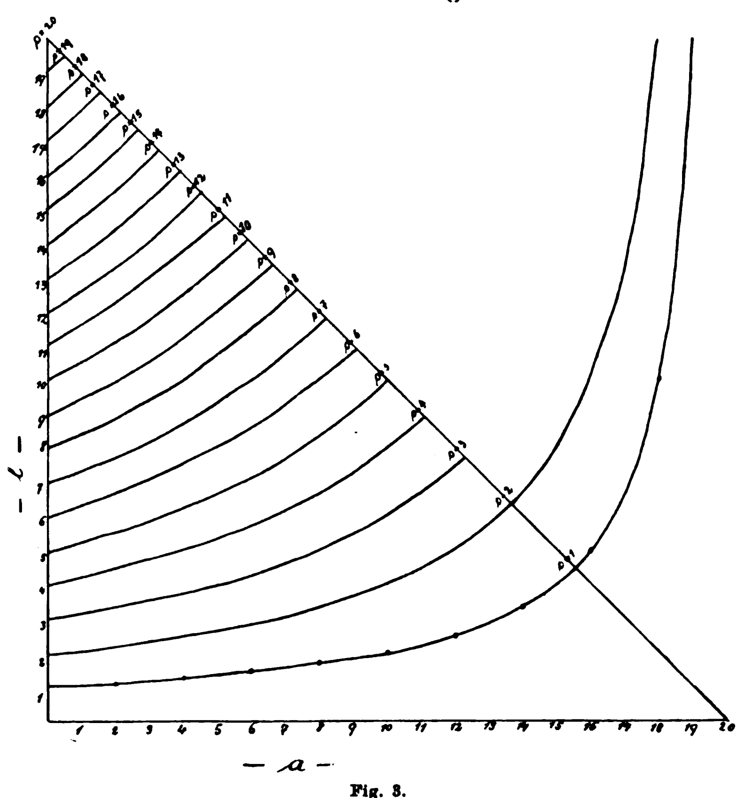


Fig. 3.

Es ruft also eine und dieselbe Abstandsänderung eines Objektes einen sehr

[1]) Gibt man in der Tafel der b-Linie die Bedeutung einer f-Linie und der o-Linie die Bedeutung einer a-Linie, dann gehen die a-Linien in o-Linien über und auf ihnen liegen die korrespondierenden Werte von a und f Diese mehr theoretisch interessierende Tatsache gründet sich auf der pag. — dargelegten Möglichkeit der Vertauschung.

Digitized by Google

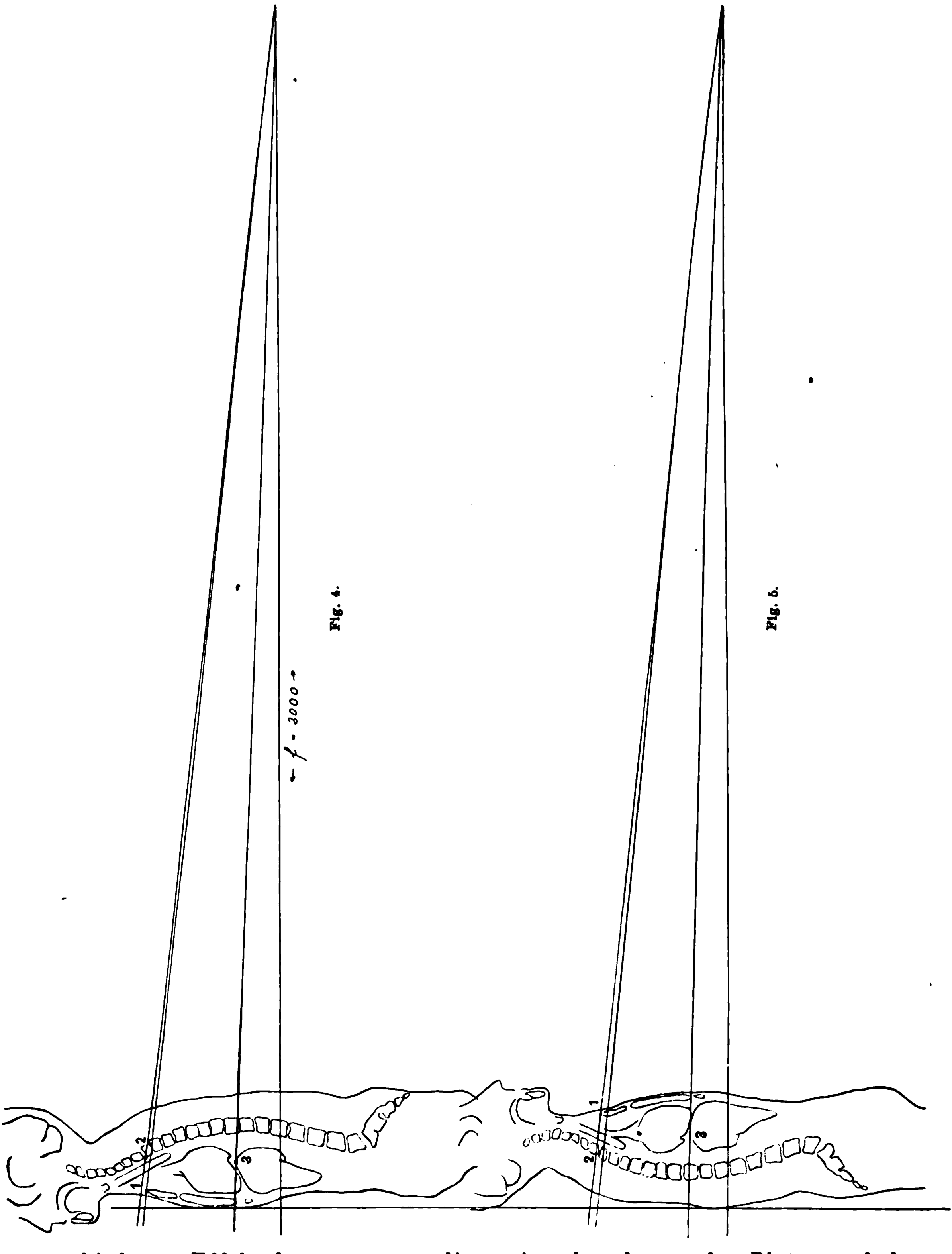


Fig. 4.

Fig. 5.

verschiedenen Effekt hervor, wenn diese einmal nahe an der Platte und das andere Mal fern von ihr erfolgt. Von Abstand 10 auf 11 cm von der Platte hat dies unter Verhältnissen wie beim obenerwähnten Beispiel eine Projektionsverzeichnung von 0,57 mm, von einem Abstand 191 auf 192 cm von der Platte aber eine solche von 18,2 cm zur Folge.

Digitized by Google

Hieran muss sich jetzt die Frage schliessen: Wie gestalten sich diese Vergrösserungen, wenn uns speziell der menschliche Körper als Objekt der Schattenprojektion dient? Zur Illustration des Strahlenganges in diesem Falle bilde ich ein Pausenbild von der Photographie eines mediansagittalen Gefrierschnittes ab, von welchem ich mit der Röhrendistanz f = 2 m dorsoventrale und ventrodorsale Röntgenogramme gewonnen habe. Die Konstruktionen der Figuren 4 und 5 zeigen in $^1/_{10}$ natürlicher Grösse die ganze Anordnungsweise und den Strahlengang bei diesen beiden Aufnahmen.

Bei diesem Versuch habe ich willkürlich einige besonders interessierende Punkte herausgewählt und durch horizontal eingeschlagene Bleidrahtstifte markiert. Marke 1 und 2 geben eine Horizontalebene durch die obere Thoraxapertur an, 1 am oberen Sternalrand, 2 an der oberen Ventralkante des 3. Brustwirbels. Die Marke 3 zeigt den höchsten Punkt des Centrum tendineum an. Es wurden hierauf in derselben Anordnung, wie sie die Figuren zeigen, die erwähnten sagittalen Röntgenogramme gewonnen.

Man war dann in der Lage, alle vier Grössen a, b, f, o und damit dann auch die Projektionsverzeichnungen direkt festzustellen. Die Grösse a war der Abstand dieser Marken von der Platte, die Grösse b die Distanz der Schattenbilder der Marken von der Horizontalebene des Achsenstrahles. Diese selbst war schon vor der Aufnahme durch Messung bestimmt und durch einen horizontal vor der Platte gespannten Draht warkiert worden, der dann bei der Exposition seinen Schatten auf die photographische Schicht warf. Die Grösse f war selbstverständlich bekannt, denn, wie oben angegeben, war die Röhre in einem Abstand von 2 m von der Platte aufgestellt worden. Aber auch o konnte direkt gemessen werden, es waren die Distanzen der Marken von der eben genannten Achsenstrahlhorizontalen.

Es ergaben sich folgende Masse für die Horizontalebene des oberen Sternalrandes:

	Marke 1	Marke 2
a	24,5 mm	75,5 mm
b	219,6 „	225,5 „
f	2000 „	2000 „
o	217 „	217 „

d. h. der obere Sternalrand stand von der Platte nur 24,5 mm, die obere Ventralkante des dritten Brustwirbels nur 75,5 mm von der Platte ab. (Grösse a). Die Horizontalebene des oberen Sternalrandes stand 21,7 cm über der etwa durch die Grenze zwischen 12. Brust und 1. Lendewirbel gehenden Horizontalen des Achsenstrahles.

Dann ergibt sich in diesem Fall für b: Der obere Sternalrand wird um 2,6 mm, die obere Ventralkante des 3. Brustwirbels um 8,5 mm nach oben verschoben.

Ich hatte gerade die beiden ersterwähnten Marken gewählt, weil sie ganz am Rande der photographischen Platte liegen und deshalb in eine Region gehören, wo die Verzeichnungen bei Röntgenbildern am stärksten sind; dort nahm ich einen nahe und einen fern der Platte liegenden Punkt um den Einfluß verschiedenen Plattenabstandes (a) studieren zu können. Wie ersichtlich ist zu rechnen, dass unter Verhältnissen wie im gewählten Beispiel, — und diese kommen den praktischen Verhältnissen nahe — die Projektionsverschiebung in maximo bis etwa 1 cm geht.

Die Marke 3, der Abstand des Centrum tendineum vom Achsenstrahl, am Objekt gemessen 70 mm (o = 70 mm), deren Plattenabstand a 65 mm betragen hatte, erwies sich auf dem Röntgenbilde nur um 2,5 mm verschoben; es sind also Punkte in der unteren Thoraxregion deshalb der Schattenverzerrung wenig ausgesetzt, weil sie sich bei solchen Aufnahmen sehr nahe am Achsenstrahl befinden. Wenn also hier die räumliche Ausdehnung des Thorax auch eine bedeutendere ist und somit grössere Plattenabstände vorkommen, so sind hier gleichwohl die Verzeichnungen nur unbedeutend.

Überblicken wir im allgemeinen das Resultat des Versuches, so können wir sagen, dass die Konfiguration des Thorax für die Darstellung aller Organe der Brusthöhle bei dorsoven-

Digitized by Google

tralem Strahlengang ungemein günstig ist. Die vorderen Rippenenden, auf welche die Lage der Inhaltsorgane so häufig bezogen werden, liegen der Platte nahezu an und erfahren so überhaupt so gut wie keine Verzeichnung. Für die Darstellung des Herzens ist bekannt, dass die Teleröntgenographie hinreichend exakte Bilder ergibt; auch für das Zwerchfell dürfen wir annehmen, dass bei 2 m Röhrenabstand nur sehr geringe Verzeichnungen seiner Konturen entstehen, da sie nur wenige Millimeter betragen. Die Wirbelsäule endlich liegt für eine objektähnliche Abbildung gleichfalls günstig. Die unteren Brustwirbel stehen zwar weit ab von der Platte, dieser Nachteil macht sich aber nicht geltend, da auf diese Region der Achsenstrahl eingestellt ist. Für die oberen Teile der Brustwirbelsäule gilt umgekehrtes. Sie stehen weit ab von der Horizontalebene des Achsenstrahles, im selben Masse bringt sie aber die ventralkonkave Krümmung der Brustwirbelsäule der vorderen Körperfläche und somit der Platte näher, auch hier treten keine bedeutenden Verzeichnungen auf. Die Gesamtlänge der Brustwirbelsäule erscheint im vorliegenden Fall 8,5 Millimeter vermehrt. Nicht vergessen darf dabei werden, daß die Höhe der einzelnen Wirbel im unteren Abschnitt etwas vergrössert, im oberen aber wegen der schrägen Projektion verkleinert abgebildet wird.

Ganz anders freilich verhält sich der Körper bei umgekehrtem Strahlengang. Nur wenige von jenen Teilen, die von dorsoventralen Strahlen stark verzeichnet wurden, stellen sich hierbei korrekter dar; hiervon sind vielleicht in erster Linie die hinteren Rippenenden zu nennen. Alle anderen Punkte aber liegen, wie man sich aus der Fig. 5 leicht entnehmen kann, sehr ungünstig und werden auf dem Bilde stark verschoben abgebildet. Selbst die Wirbelsäule macht davon keine Ausnahme.

Im ganzen können wir sagen, dass das dorsoventrale Bild bei einer Fokusdistanz von 2000 mm Verzeichnungen aufweist, die aber 10 mm selten überschreiten, während sie bei umgekehrtem Strahlengang grössere Beträge erreichen. Solche Fehler fallen aber doch immerhin sehr bedeutend ins Gewicht, und wären geeignet, die Methode da, wo es sich um Exaktheit der Feststellungen, vor allem um Masse handelt, unbrauchbar zu machen.

Wir sind dabei aber auch noch zu einigen Feststellungen gelangt, welche uns einen Fingerzeig gaben, wie wir das oben erläuterte Reduktionsverfahren in Anwendung bringen können. Wir haben gesehen, dass sowohl die Grösse o als die Grösse a, bei Anwendung solcher Röhrendistanzen zu Aufnahmen des menschlichen Körpers sich in sehr niederen Grenzen halten; die Grösse o hat kaum 20 cm, die Grösse a nicht einmal 10 cm überschritten. Die Natur des hyperbolischen Grössenanstieges, wie sie in pag. 360 erläutert wurde, bringt es mit sich, dass gerade innerhalb dieser Zone geringer Plattendistanz eine Veränderung der Grösse a um einige Zentimeter kaum eine nennenswerte Veränderung der Grösse b bedingt. Da wir nun die Grösse a nicht direkt ermitteln können, brachte uns die obige Tatsache auf den Gedanken, eine angenommene Grösse a in die Berechnung einzusetzen. Wir können durchschnittliche Werte leicht aus Messungen an Leichen ermitteln und diese dann bei der Reduktion als a einsetzen. Dabei können wir rechnen, dass zuweilen irrtümliche Annahmen mit Fehlern bis zu höchstens 5 cm vorkommen dürfen; selbst im letzteren Falle ergibt sich dann bei der Reduktion nur ein Fehler von maximal 2 bis 3 mm.

Wir kommen damit zu dem Satze:

Eine um einige Zentimeter irrtümlich angenommene und in die Rechnung eingesetzte Abstandsgrösse würde also nur so geringfügige Fehler im Resultat hervorrufen, dass sie mit unseren gewöhnlichen Messmitteln gar nicht einmal darstellbar wäre. Sie könnten vernachlässigt werden.

Es wäre dazu nötig, eine Anzahl direkter Messungen zu besitzen, welche angeben, wie weit gewisse schattengebende Punkte der Organe in sagittaler und in transversaler Richtung von der Körperoberfläche entfernt sind. Da aber für den einzelnen Fall ganz verschiedene Punkte des Körpers in Betracht kommen können, so bestünde die Gefahr, dass selbst die ausgedehntesten Messungen nicht allen Bedürfnissen Rechnung trügen. Aus diesem Grunde habe

Digitized by Google

ich zu folgendem Verfahren gegriffen. Ich habe eine Anzahl sagittale und transversaler Gefrierschnitte von verschiedenen männlichen und weiblichen Leichen verwendet; auf die darzustellende Gefrierschnittfläche wurde ein Gitter mit senkrecht zueinander stehenden Längs- und Querstäben von je 1 cm Abstand ganz dicht so aufgelegt, dass sie transversal und sagittal

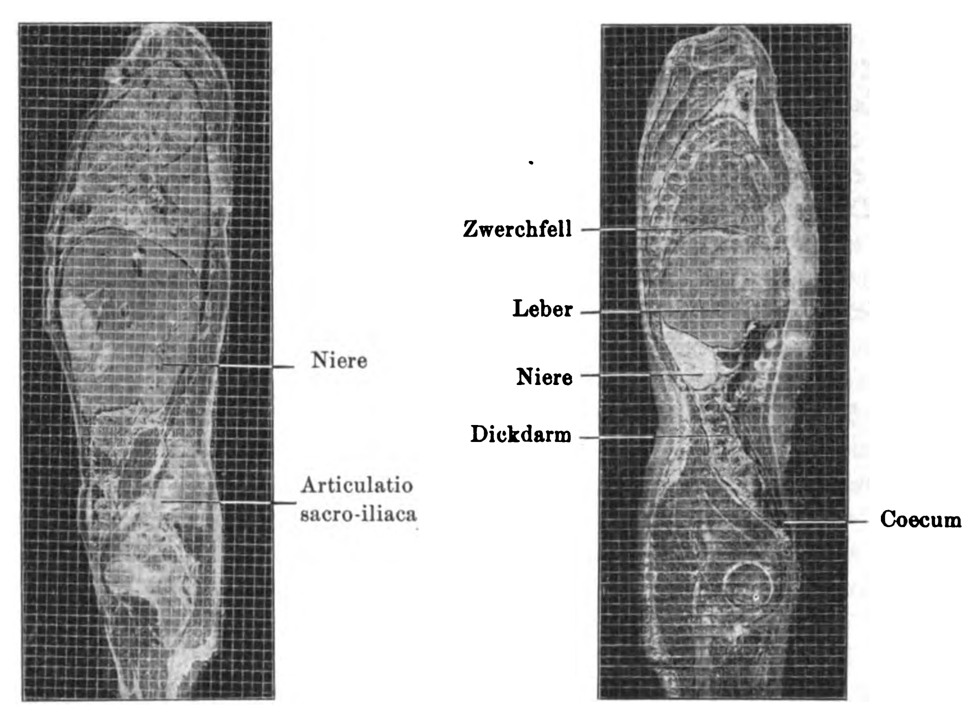


Fig. 6. Männlich. Fig. 7. Männlich.

durch den Körper verlaufende Linien darstellten. So wurden die Gefrierschnitte dann photographisch aufgenommen und dadurch die Bilder gewonnen, welche in Fig. 6—18 und auf Tafel XXIII wiedergegeben sind. Um aus ihnen den Abstand irgendeines Punktes von der ventralen, dorsalen oder lateralen Körperoberfläche zu entnehmen, braucht es weiter keiner Messungen, sondern die Distanzen können in Centimetern einfach abgelesen werden. Genauere Bestimmungen sind nach dem oben (pag. 360) Auseinandergesetzten nicht nötig.

Überblicken wir nun nochmals das Resultat unserer Untersuchung über den Wert der Röntgenphotographie, so ergibt sich, dass ihr als zentralprojektivische Methode verschiedene Mängel anhaften, welche sie, ohne Kritik angewendet, zu einer unexakten und für alle Untersuchungen, bei denen es sich um absolute Grössenbestimmungen handelt, unbrauchbaren Methode machen; dass es aber möglich ist, die Grösse der Fehler mit den angegebenen Methoden jederzeit in Rechnung zu ziehen und sie so zu reduzieren

Obere Brustapertur (8)
Schnitt in der Höhe des Aortenbogens (9)

Manubrium
8.
Clavicula
1. Brustwirbel
9.

Fig. 8 und 9. Männlich.

Digitized by Google

auf Reste, die sich meist unter den bei Untersuchungen des lebenden Körpers noch objektiv genau messbaren Werten halten.

Zur idealen Erfüllung dieser Forderung sind nun freilich ganz bedeutende Distanzen der Röhre notwendig und es ist daher der Frage näher zu treten, wie sie sich **praktisch** gestaltet.

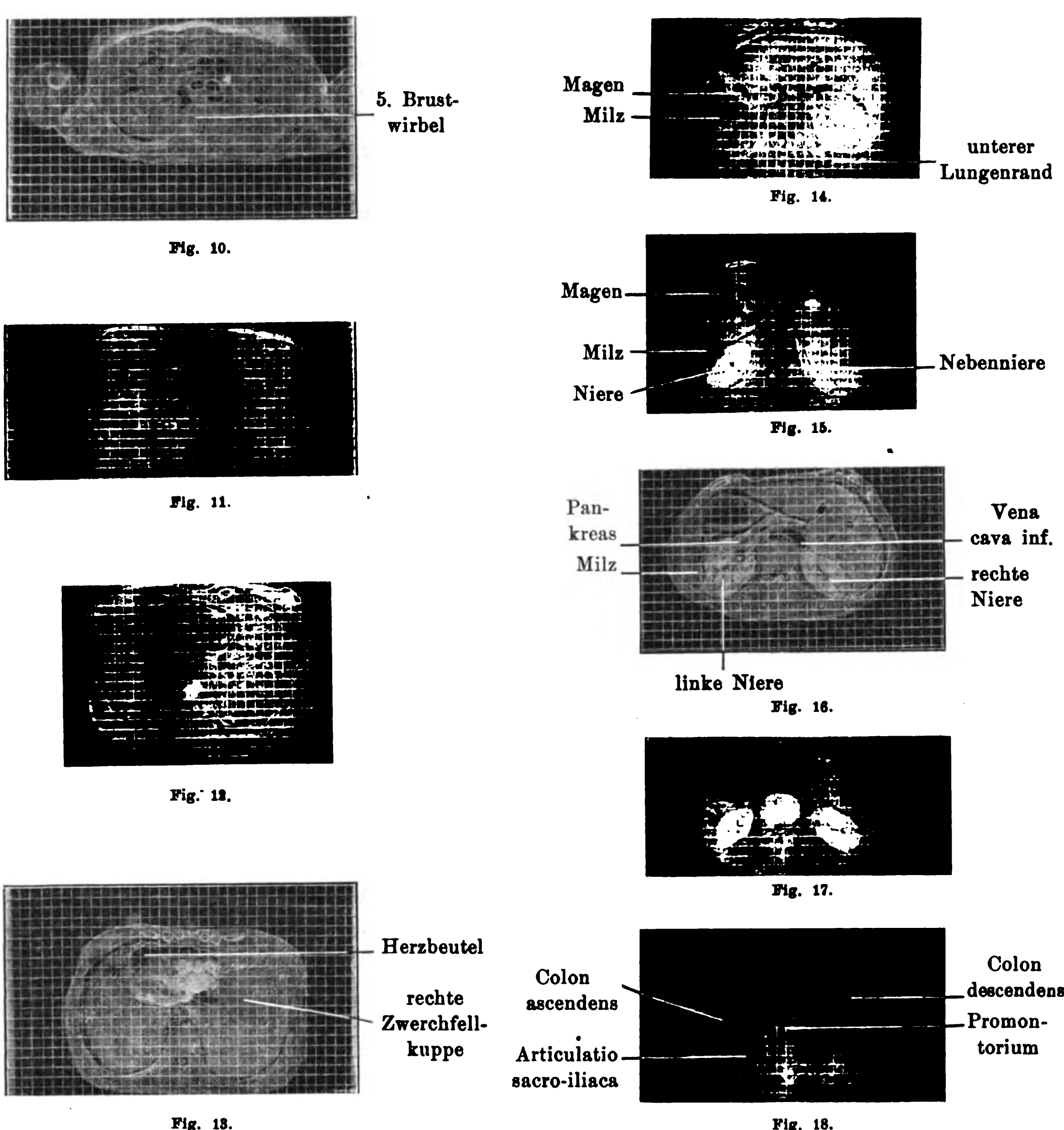


Fig. 10—18. Weiblich. (Fig. 18 von der Unterseite gesehen.)

Nachdem **Köhler** bereits mit längerer Exposition Fernaufnahmen gewonnen hatte, wurden solche mit kurzer Belichtungsdauer, wie sie für praktisch verwertbare Bilder in Betracht kommen, zuerst von **Rosenthal** im Jahre 1907 hergestellt; **Grashey** hat darüber auf dem Röntgenkongreß im Jahre 1907 berichtet und für die Methode den Namen Teleröntgenographie vorgeschlagen, **Rieder** und **Kästle** erbrachten den Nachweis, dass die damit gewonnenen Bilder des Herzens bei dorsoventralen und ventrodorsalen Aufnahmen keine nennenswerten Differenzen zeigen, dass also die Projektionsfehler nur sehr geringe sind, so klein, dass sie

Digitized by Google

speziell bei Aufnahmen des Herzens praktisch ignoriert werden können; das gleiche wies Albers-Schönberg im selben Jahre auf rechnerischem Wege nach. Seit dieser Zeit findet man in verschiedenen Publikationen die Teleröntgenogramme, zuweilen auch die Anschauung vertreten, dass Projektionsverzeichnungen bei Aufnahmen mit so grosser Röhrendistanz nicht in Betracht kämen, was natürlich nach dem oben Dargelegten nicht zutrifft. Praktisch hat sich aber die Methode doch nur sehr langsam Eingang verschafft, offenbar weil man vor der starken Belastung der Röhren zurückschreckte, die natürlich zu solchen Zwecken nötig ist, somit häufig noch wenig befriedigende Resultate erhielt, und in Unkenntnis der schädlichen Wirkungen der Zentralprojektion die Brillanz der Bilder höher einschätzt als ihre Objektähnlichkeit.

Vielfach gebraucht man also da, wo es sich um Form, Lage und Dimensionen von Organen handelt, das andere Verfahren, die Orthodiagraphie.

Ich brauche wohl über die optische Exaktheit dieses Verfahrens nicht weiter Worte zu verlieren und auch die Verwertbarkeit für einige spezielle praktische Fragen, wie Messung der Herzgrösse, hat sich das Verfahren genugsam bewährt und macht weitere Besprechung überflüssig.

Aber es gibt noch eine ganze Anzahl anderer Fragen, für welche diese Methode wenig brauchbar ist, die man aber mit der Orthodiagraphie lösen zu können, ja zum Teil sogar gelöst zu haben glaubt. Als das beste Beispiel in dieser Richtung möchte ich hier die Untersuchung des Atemapparates etwas näher beleuchten.

Hier hat die Anatomie und Physiologie das ernste Interesse, einmal über blosse Vermutungen und indirekte Schlüsse hinauszukommen durch einen gewissermassen autoptischen Befund am gesunden Lebenden, wie ihn die Röntgenstrahlen vermitteln. Mit einem grossen Aufwand von Scharfsinn und Mühe hat man früher schon versucht, sich durch verschiedene Methoden den Lebenden für die Lösung solcher Fragen zugänglich zu machen, ich brauche nur an die schönen Untersuchungen von Hasse und von Hultkrantz über die Atmung zu erinnern. Hier bieten nun die Röntgenstrahlen das Untersuchungsmittel, das jene Untersucher längst ersehnt haben, in einer Weise, wie sie's nicht zu hoffen wagten. Und wenn wir uns heute erstaunt nach dem Grunde fragen, warum sie nun doch auf ihre Anwendung verzichten, so lautet die Antwort: Die Anatomie und Physiologie haben auch das Recht zu fordern, dass sie mit der ersehnten Untersuchungsmethode nicht auch eine Summe von neuen Fehlerquellen mit eintauschen. Und was die Wissenschaft vom normalen Bau und Leben des menschlichen Körpers mit Recht verlangt, wird wohl in nicht minderem Grade der Untersucher gestörter Verhältnisse, der Kliniker und Praktiker fordern müssen. Dass dieser Forderung in keiner Weise die zentralprojektivische Methode mit Anwendung kürzerer Röhrendistanzen gerecht werden kann, so wie sie bisher geübt wurde, das glaube ich im ersten Teil dieser Erörterungen gezeigt haben. Hier, möchte man nun glauben, müsste eine Parallelprojektion, wie die Orthodiagraphie die berufene Methode sein. Dass sie das aber nicht ist, möchte ich an dem genannten Beispiele dartun. Wenn wir die Bewegungen des Zwerchfells bei der Atmung beobachten wollen, genügt es nicht, die Konturen dieses Muskels im Einatmungs- und Ausatmungszustande mit einer Punktreihe nachzufahren und so durch zwei Linien darzustellen. Wir müssen wissen, wie sich während einer Atemphase ausser dem Zwerchfellmuskel zugleich die Rippen verhalten; aber nicht das allein genügt, wir müssen auch Aufschluss erhalten können, wie die Form der Wirbelsäule beschaffen ist, kurz der ganze komplizierte Apparat, dessen sämtliche Komponenten untrennbar an jeder Atembewegung beteiligt sind, muss klar vor unseren Augen liegen. Und alles das müsste während einer Atemphase aufgezeichnet werden! Diese Atemphase nun beliebig oft zu wiederholen, um alle erforderlichen Details darstellen zu können, wäre nun natürlich der nächste Gedanke. Ein solches Verfahren verböte sich aus mehrfachen Gründen. Eine derartig protrahierte Belichtung verböte nicht allein die Rücksicht auf das Leben und die Gesundheit der Untersuchungsperson, sondern auch die Röhren wären solchen Ansprüchen nicht gewachsen. Der Gewinn an Exaktheit wäre ein

Digitized by Google

geringer. Ganz abgesehen, dass die Beobachtung am Schirm nie eine derart minutiöse Analyse, wie bei dem ruhigen Studium eines photographisch fixierten Bildes ermöglicht und bei dem Nachzeichnen des Schirmbildes immer das subjektive Moment eine Fehlerquelle darstellt, Tatsachen, die wohl jedem kritisch denkenden Röntgenologen geläufig sind, es muss auch auf das entschiedenste betont werden: Es ist nicht möglich, eine Stellung willkürlich, in absolut kongruenter Form beliebig oft einzunehmen. Gelingt dies zuweilen, so ist dies Sache des Zufalles; Untersuchungen aber, welche erst einmal zur Klärung über die zahlreichen Komponenten des höchst komplizierten Atemapparates dienen sollen, dürfen nicht von vornherein mit Faktoren arbeiten, die nur geeignet sind, die Klarheit zu verschleiern.

All diese Gründe scheinen mir wohl hinreichend zu zeigen, dass wenigstens für anatomische Untersuchungen die Orthodiagraphie nicht oder nur in sehr beschränktem Masse in Betracht kommen kann. Wir müssen dazu in der Lage sein, eine einmal eingenommene Stellung des lebenden Körpers auf der photographischen Platte festzuhalten. Dieses Bild müssen wir nach der Aufnahme in allen seinen Teilen studieren, messen und analysieren können und haben in den angegebenen Methoden Mittel, trotz der dargelegten Fehler einen hinreichenden Grad objektiver Genauigkeit zu erzielen[1]).

Nachdem wir nun die Fehler einer eingehenden Kritik unterzogen haben, welche aus dem Strahlengang sich ergeben, erübrigt noch der Fehler zu gedenken, die aus der Konfiguration des Untersuchungsobjektes der röntgenographischen Aufnahme resultieren.

Zunächst ist nicht zu vergessen, dass alle Winkel, welche nicht in einer zu den Strahlen senkrechten Ebene liegen, unrichtig auf die Platte projiziert werden, ein Faktor, der vor allem bei jenen Untersuchungen in Betracht kommt, die sich auf Gelenke beziehen.

Eine zweite Fehlerquelle liegt in relativen Verschiebungen, wie sie durch entgegengesetzt gerichtete Bewegungen innerhalb des Körpers entstehen. So kommen z. B. beim Atemapparat drei verschiedene Mechanismen in Betracht, welche unabhängig voneinander arbeiten können, auf diese Weise das Gesamtbild des Körpers in der verschiedenartigsten Weise gestalten und so die Analyse der einzelnen Komponenten ohne geeignete Anordnungsweisen vollkommen zu verwirren vermögen.

Eine dritte Fehlerquelle endlich besteht in Verschiebungen parallaktischer Art, welche durch verschiedene Neigung des Körpers oder einzelner Körperabschnitte hervorgerufen werden; bei starker Vorwärtsneigung des Körpers wird z. B. ein Punkt des Zwerchfells an der vorderen Brustwand nach oben, an der hinteren Thoraxwand nach abwärts verschoben, bei Rückwärtsneigung aber in umgekehrter Richtung.

Von diesen drei Fehlerquellen ist die erstgenannte für die Teleröntgenographie allerdings vollkommen unzugänglich. Wohl aber ist mir neuerdings gelungen Winkelbestimmungen auf röntgenographischem Wege dadurch zu ermöglichen, dass ich die Methode der Stereophotogrammetrie auf stereoskopische Röntgenbilder anwendete. Ich habe über diese Methode auf der Versammlung der Anatomischen Gesellschaft (Anat. Anzeiger, Ergänzungsband 1912) berichtet und möchte ihr den zweiten der vorliegenden Beiträge widmen. Bis dahin muss die oben erstgenannte Fehlerquelle ausscheiden.

In den beiden letztgenannten Richtungen stehen uns aber Methoden zur sicheren Vermeidung von Fehlern zu Gebote, die ich vielleicht wieder am besten am Beispiel der Atembewegungen klar machen kann.

Von den Fehlern der zweiten Art, den relativen Verschiebungen einzelner Teile, können

[1]) Im Laufe meiner Untersuchungen bin ich dazu gelangt, die Betrachtung des Negativbildes am Beleuchtungskasten nur zu allgemeineren Orientierung zu verwenden, alle eingehenderen Beobachtungen aber in der Weise zu gewinnen, dass ich am Beleuchtungskasten vor dem Negativ eine reine Glasplatte anbrachte, auf die ich ein genaues Pausenbild aller für eine Frage wichtigen Details entwarf; und diese Pausen, auf Papier übertragen, konnten dann bequem zu Messungen und weiteren Untersuchungen verwendet werden.

Digitized by Google

wir uns aber sehr wohl unabhängig machen. Die statistische Ermittlung der durchschnittlichen Hebung und Senkung des Zwerchfells in Zentimetern als absolutes Mass, wie man sie mittels Orthodiagraphie gewinnt, hat unstreitig ein gewisses Interesse; doch sie gibt uns keinen Aufschluss über die Beteiligung des Zwerchfells an der Tätigkeit des gesamten Atemapparates; denn die absoluten Höhenschwankungen der Zwerchfellkuppen sind das Resultat mehrerer teilweise in entgegengesetztem Sinne tätiger Bewegungen und ein und derselbe Effekt kann jeweils durch ganz verschiedene Ursachen hervorgerufen werden.

Die beiden nebenstehenden Figuren 19 und 20 zeigen dafür ein Beispiel. Es sind Pausenzeichnungen von transversalen Fernaufnahmen eines athletischen Modelles mit 2 m Fokusdistanz. Fig. 19 zeigt das Modell in diaphragmaler Einatmungsstellung. Der Thorax

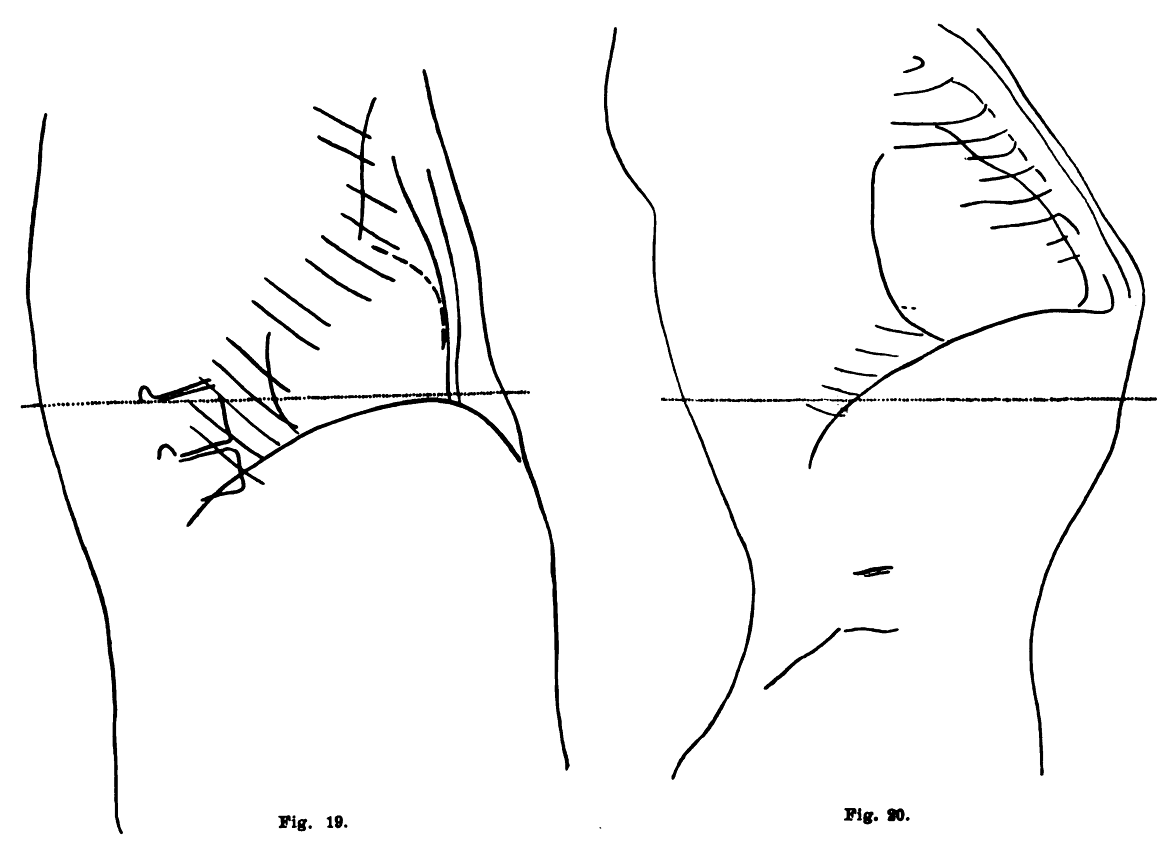


Fig. 19. Fig. 20.

ist in Ausatmungsstellung stehen geblieben. Fig. 23 zeigt nun gleichfalls eine Einatmung; nur ist sie diesmal nicht mit dem Zwerchfell ausgeführt, sondern, als die Einatmung intendiert wurde, wurde darauf geachtet, dass das Zwerchfell in Ruhe blieb (was man leicht erkennt, da bei der sog. abdominalen oder Zwerchfellinspiration die Bauchdecken vorgetrieben werden). Diese Inspiration wurde vielmehr ausschliesslich auf kostalem Wege ausgeführt. Wollte man nun den Atmungszustand nur nach der absoluten Stellung des Zwerchfells beurteilen, so müsste man zu ganz falschen Schlüssen kommen, zumal, wenn man nicht wie hier transversale sondern die im übrigen viel günstigeren sagittalen Aufnahmen zur Verfügung hätte. Erst wenn ausser dem Zwerchfell noch die Bewegungen des ganzen Knochengerüstes mit berücksichtigt werden, wird uns klar, dass im ersten Fall die gesamte Inspiration allein von der Kontraktion und Abflachung des Zwerchfelles bestritten wurde bei ruhig auf Exspiration stehendem Thorax, während das anderemal die gehobenen Rippen den ganzen vorderen Zwerchfellabschnitt mit sich hinaufgezogen haben und dessen Form sich den neuen Raumverhältnissen anpassen musste. Hier müssen wir also Mittel haben, solche verschiedenen Mechanismen auseinanderhalten zu können.

Digitized by Google

Ähnliches gilt von der Beziehung des Zwerchfellstandes auf die Rippen, da auch hier verschiedene Faktoren zusammenwirken.

Der stabilste Massstab schiene da noch die Wirbelsäule zu sein. Doch auch von ihr ist bekannt, dass sie bei der Atmung nicht unbewegt ist; und sollten diese Bewegungen selbst sehr unbedeutend sein, so wäre doch gerade eine neue Untersuchungsmethode bestimmt, uns über den Anteil einer solchen Komponente Aufschlüsse zu liefern.

Da bleibt dann nur mehr eine ausserhalb des Körpers angebrachte, absolut unbewegte Marke, um auf sie die Bewegungen aller übrigen Komponenten zu beziehen. Als eine solche Marke habe ich gewöhnlich einen Metalldraht dicht vor der Platte, aber unabhängig von ihr und der Untersuchungsperson in der Horizontalebene ausgespannt, in welcher auch der Röhrenfokus, somit also der Achsenstrahl lag, was ja durch Messung leicht vor der Aufnahme festzustellen war. Dieser Draht entwirft dann einen Schatten auf der Platte (siehe Fig. 19 u. 20), welcher uns zugleich die Horizontalebene des Röhrenfokus angibt und gestattet, alle Vertikalmaße, eventl. auch die von mehreren Aufnahmen einer Untersuchungsperson unter verschiedenen Bedingungen auf sie zu beziehen.

Es wäre gewiss auch sehr zweckmässig, eine in gleicher Weise angebrachte Vertikalmarke zu verwenden. Doch habe ich von ihr meist abgesehen, um die Anordnung nicht zu sehr komplizieren und lediglich für genaue Einstellung der Röhre auf die Mitte der Aufnahmeplatte gesorgt. Diese Marke gestattet uns bei dem Vergleich zweier Aufnahmen, z. B. einer Einatmungs- und Ausatmungsstellung sofort zu bestimmen, wieviel von der Differenz der beiden Bilder auf Kosten des Skeletts, wieviel auf Kosten der Weichteile zu setzen ist. Freilich ist dabei noch nicht zu entnehmen, ob nicht ein Teil davon durch nebensächliche und zufällige Haltungsänderungen des Körpers verursacht ist; es empfiehlt sich daher, entweder den Plattenwechsel zwischen den zwei Aufnahmen so auszuführen, dass die Versuchsperson dabei ihren Platz nicht zu verändern braucht.

Aber auch die Fehler der letztgenannten Art, die durch die Neigung des Körpers hervorgerufenen Verzeichnungen, können wir uns genau zugänglich machen. Dazu ist es nötig, zwei Aufnahmen der Untersuchungsperson zu besitzen, von denen die eine bei sagittalem, die andere bei transversalem Strahlengang angefertigt ist. Aber auch hier ist es nicht zulässig, diese Aufnahmen zeitlich nacheinander zu machen, und zwar wieder aus den Gründen, die schon mehrfach, spez. S. 367 angeführt worden sind.



Fig. 21.

Es musste daher eine Anordnung getroffen werden, welche die Verwendung von Röntgenstrahlen gestattet, die gleichzeitig von zwei Röhren aus, sich rechtwinklig schneidend, auf zwei Platten fallen, die diesen Röhren gegenüber angebracht sind. Um dies zu ermöglichen, ohne dass von jeder Röhre aus gleichzeitig jeweils beide Platten belichtet werden, habe ich einen Blendenapparat konstruiert, der für verschiedene Röhrendistanzen berechnet, die Platten vor unerwünschter Belichtung schützt und nur gestattet, dass diese Platten lediglich von der Röhre aus belichtet werden, die ihr senkrecht einfallende Strahlen zusendet. Es ist dies ein Aufnahmestativ, verstellbar, mit zwei in einem rechten Winkel aneinanderstossenden Holzplatten, an denen Films mit ihren Verstärkungsschirmen in lichtdichten Kuwerts angebracht werden. Im Winkel und an den freien Seitenrändern sind Vorrichtungen, welche den für die Horizontalmarke bestimmten Metalldraht in bestimmter Höhe quer anzuspannen gestatten. Eben diese

Digitized by Google

Ränder tragen ausserdem noch Bleibleche, welche je nach dem Röhrenabstand an einer dafür ausgerechneten Skala mehr oder weniger weit über das Niveau der Platten bzw. Films vorgeschoben werden können, um die unerwünschten Strahlen von ihnen abzuhalten. (Fig. 21 Grundriß und Fig. 22.)

Der Apparat ist in erster Linie zu dem Zweck gebaut, Aufnahmen von Verschiebungen der Organe bei der Atmung zu gewinnen, er könnte aber auch zu anderen Zwecken Verwendung finden.

Für andere Stellungen als die vertikale kann diese Einrichtung gleichfalls verwendet werden, wenn man den Apparat in eine entsprechende Lage bringt[1]).

Bei Aufnahmen der genannten ersteren Art war die Versuchsanordnung dann folgende: Die Untersuchungsperson befindet sich vor einer Platte, die sich (je nach dem Versuch) entweder mit ihrer Ventral- oder ihrer Dorsalseite beinahe berührt (s. S. 369); in einer Entfernung von 2 Metern dazu ist die Röntgenröhre aufgestellt, und zwar ihr Platz dabei durch Messung so bestimmt, dass der Fokus in der Höhe der Marke genau gegenüber dem Mittelpunkt der Platte angebracht ist.

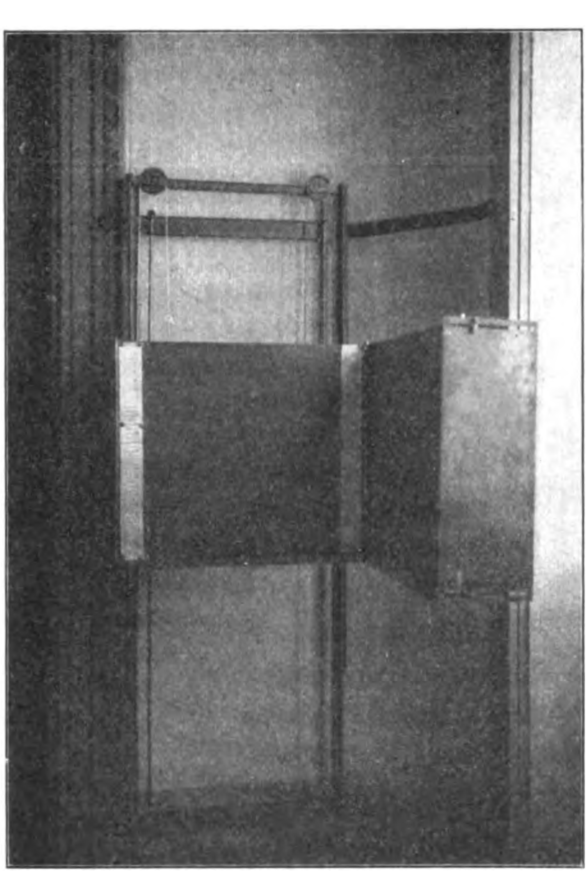


Fig. 22.

Der Achsenstrahl und die mit ihm in einer Sagittalebene verlaufenden Strahlen durchmessen den Körper in rein sagittaler, die anderen in nahezu sagittaler Richtung und entwerfen auf der Platte je nach der Anordnung ein „dorsoventrales" oder „ventrodorsales" Bild. Eine zweite Platte ist zu dieser senkrecht angebracht und eine zweite Röhre zu ihr in derselben Anordnung, wie die erste Röhre zur ersten Platte aufgestellt. Der Körper ist auch hier der Platte soweit als zulässig (s. S. 369) genähert; hier durchmessen die Strahlen die Versuchsperson also in transversaler oder nahezu transversaler Richtung.

Die Aufnahmen werden nun so ausgeführt, dass die Versuchsperson eine Inspirationsbewegung ausführt und auf der Höhe derselben kurze Zeit die dabei eingenommene Stellung festhält. Eine Einschaltung beider Röhren entwirft nun gleichzeitig zwei Bilder auf den beiden senkrecht zu einander stehenden Flächen. Das gleiche gilt dann auch für die Exspirationsstellung des Thorax. Die beiden Röhren können bei diesen Aufnahmen sowohl parallel, als auch hintereinander geschaltet sein. Nur muss im ersteren Falle dafür gesorgt werden, dass sie genau denselben Härtegrad haben, während im zweiten Falle vermieden werden muss, dass die Summe der Härtegrade beider Röhren, in Zentimetern einer parallelen Funkenstrecke ausgedrückt, eine gewisse Höhe nicht überschreitet. Denn sonst tritt die Möglichkeit ein, dass der Strom einen anderen Weg als den durch die Röhren einschlägt. Beide Anordnungen habe ich bereits verwendet.

Ich gebe nun gerne zu, dass die hier vorgetragenen Versuchsanordnungen noch grossen

[1]) Der Apparat ist von der Firma „Polyphos", Elektr. Gesellschaft in München, ausgeführt.

Digitized by Google

Schwierigkeiten der Technik begegnen. Ihr Stand ist ohne Zweifel heute schon ein hoher. Allein die Anforderungen, die wir stellen müssen, um nach jeder Richtung hin vollkommene Exaktheit zu erzielen, sind wohl noch höhere. Magen- und Darmaufnahmen aus 2, ja aus 3 m Distanz wie ich sie schon gewonnen habe, gute Transversalaufnahmen kräftiger Individuen mit kurzer Exposition, das involviert Ansprüche an die Röhren die außerordentlich hoch sind. Da sind Gundelach-Momentröhren meist in kurzer Zeit eingebrannt, verhältnismässig gut bewährt hat sich die Polyphos-Blitzröhre. So wird wohl zunächst eine Einführung solcher Versuchsanordnungen in kleineren Betrieben Schwierigkeiten begegnen und es liegt die Gefahr nahe, dass der Praktiker versucht sein wird, das Streben nach Exaktheit hier für zu weit getrieben, die Anordnungen nicht für durchführbar, und die vorliegenden Ausführungen für Spitzfindigkeiten eines Theoretikers zu erklären.

Solchen Anschauungen gegenüber müsste ich aber sehr ernste Einwände erheben. Die Röntgenstrahlen sind heute ein derartig verbreitetes Untersuchungsmittel, dass durch sie täglich Hunderte, ja Tausende von Aufnahmen lebender Körper gesammelt werden. Neben ihrem Augenblickswert für die Feststellung einer Diagnose haben diese Aufnahmen aber auch noch einen unvergänglichen Wert. Sie stellen Protokolle dar gewissermassen von Obduktionsbefunden am Lebenden, sie sind als wichtige Dokumente zu betrachten, die, in ungeheurer Zahl sich häufend, ein Bild von der normalen und pathologischen Anatomie des lebenden Körpers liefern, jenes Zustandes, der doch, für den Anatomen sicher in gleicher Weise wie für den Arzt, in erster Linie von Bedeutung ist.

Aber leider, nur einen verschwindend kleinen Teil dieses ungeheuren Materials können wir als wissenschaftlich einwandfrei und brauchbar gelten zu lassen. Das sind eben alle jene Aufnahmen, welche wie einleitend klassifiziert, die Existenz einer Erscheinung dartun sollen. Da, wo es sich um sehr minutiöse Details handelt, wo Verstärkungsschirme nicht verwendet werden dürfen, wird man wohl notgedrungen bei der Nahaufnahme bleiben müssen. Hier müssen wir im Interesse der Exaktheit einzig und allein unsere Hoffnung auf die pag. 367 angedeutete Methode der Stereophotogrammetrie resp. Stereoröntgenogrammetrie setzen.

Aber alle Aufnahmen anderer Objekte, bei denen es sich um Form, Lage und Dimensionen, handelt, sind, das muss mit aller Bestimmtheit betont werden, dann wissenschaftlich wertlos wenn sie als Einzelaufnahmen mit kurzer Röhrendistanz gewonnen sind, ja selbst solche Fernaufnahmen, bei denen nicht genau die Fokusdistanz, die Lage des Achsenstrahles, die Stellung des Objekts vor der Platte bekannt ist. Eine wichtige Forderung ist ferner, dass eine Orientierung an den gewonnenen Bildern insofern leicht möglich gemacht werde, dass bei Zwerchfells-, Herz- und anderen Thoraxaufnahmen die obere Thoraxapertur, bei Aufnahmen des Abdomens ein Teil des Beckens und damit das kaudale Ende der Wirbelsäule mit auf das Bild gebracht werden, um eine Abzählung der einzelnen Segmente zu ermöglichen.

Eine wichtige Forderung ist endlich noch, dass bei allen Rumpfaufnahmen die Atemphase beachtet werde, in welcher eine Aufnahme gewonnen ist. Gewöhnlich findet man nämlich die Angabe, dass eine Aufnahme in „Atempause" erfolgt sei. Dieser Begriff ist nun durchaus unbestimmt, denn dabei wird nicht beachtet, ob dabei der inspiratorische oder der exspiratorische Zustand vorwiegt. Hervorragende Röntgenologen haben mir dies zugegeben. In einer soeben in den anatom. Heften, Bd. 46, 1912, erschienenen Mitteilung habe ich aber gezeigt, dass sowohl das Bild der Thorax- wie der Abdominalorgane ein durchaus verschiedener sein kann, je nachdem das Bild in inspiratorischer oder exspiratorischer Pause aufgenommen wird. Welche Wirkung die Nichtbeachtung dieser Tatsache in allen Fällen haben kann, wo es sich um Untersuchungen von Lageverhältnissen der Organe handelt, — ich erinnere nur an Fragen der Ptose — ist ohne weiteres klar. Es ist daher um so mehr zu begrüssen, dass neuerdings von der Deutschen Röntgengesellschaft Beschlüsse gefasst worden sind, die eine einheitliche Gestaltung der Methodik der Röntgenstrahlen als Ziel haben. Möchten dabei die Anregungen, die der Anatom zu bieten vermag, nicht unbeachtet bleiben!


Digitized by Google

Fassen wir nun noch kurz das Resultat der vorstehenden Erörterungen zusammen, so können wir sagen, dass für exakte Untersuchungen die röntgenologischen Methoden so, wie sie bisher gehandhabt worden sind, nicht die hinreichende Genauigkeit gewährleisten. Es ist aber sehr wohl möglich, eine solche zu erreichen. Zu solchen Zwecken ist eines weiteren Ausbaues nur die photographische Methode fähig und mit welchen Mitteln dies für die Teleröntgenographie erreicht werden kann, glaube ich in diesen Zeilen gezeigt zu haben.

Nach vielen wichtigen und umwälzenden Feststellungen, deren Aufdeckung das alleinige Verdienst der praktischen Röntgenologie ist, erwächst jetzt die Aufgabe, die dadurch gewonnenen Kenntnisse auszubauen und exakt zu begründen. Die mit verfeinerten Methoden auf breiter Basis angelegten Untersuchungen, wie sie im Münchener anatomischen Institut schon seit längerem betrieben werden, lassen für die Kenntnis der normalen Topographie des menschlichen Körpers reiche Ausbeute erhoffen. Aber auch für die Klärung pathologischer Verhältnisse, dürfte dasselbe zu erwarten sein. Und aus solchen zunächst theoretischen Zwecken dienenden Untersuchungen werden sich, wenn vielleicht auch nur indirekt, doch auch für den Praktiker wieder neue Gesichtspunkte und neue Verwendungsarten der wertvollen Untersuchungsmethode der Röntgenstrahlen ergeben.

Zum Schlusse sei mir noch gestattet, Herrn Konrektor Dr. Schuhmacher, der mich bei der Durchführung des mathematischen Teiles meiner Darlegungen auf das tatkräftigste unterstützte, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Aus der chirurgischen Universitätsklinik zu Leipzig. Damaliger Direktor Prof. Dr. Trendelenburg.

Über Calcinosis interstitialis universalis.

Von

Dr. **von Gaza**, ehem. städt. Oberarzt an der Klinik.

(Hierzu Tafel XXV.)

Durch die Veröffentlichungen P. Krauses in dieser Zeitschrift ist das Krankheitsbild der Calcinosis universalis in seinen klinischen Umrissen gezeichnet worden und von ihm der obige Name in die Literatur eingeführt worden. Den wenigen veröffentlichten sicheren Fällen dieses höchst eigenartigen Krankheitsbildes kann ich einen neuen hinzufügen, über den ich im Jahre 1909 in der medizinischen Gesellschaft zu Leipzig in einem Vortrage sprach, wo Herr Geheimrat Marchand die bei der Sektion desselben gewonnenen Präparate demonstrierte.

Die von Krause eingeführte Benennung erscheint auch nach unserem Fall die beste zu sein und behalte ich sie bei, wenn sie auch nur nach dem objektiv klinischen Befund, nicht nach der Ätiologie gewählt ist. Über die Ursache der Krankheit vermag auch dieser Fall nichts wesentlich Neues zu bringen, dagegen bot uns die klinische Beobachtung eine Fülle neuer Tatsachen und haben insbesondere die vom ganzen Körper angefertigten Röntgenaufnahmen (über 30) neue, klare und eindeutige Befunde ergeben.

Über das wertvolle Ergebnis der Sektion und die mikroskopischen Untersuchungen des gewonnenen Materials hat Herr Privatdozent Dr. Versè in Ziegl. Beiträgen, Bd. 53, 1912 vor kurzem eingehend berichtet.

Krankengeschichte:

Walter Sch., 17 Jahre alt, Schriftsetzerlehrling. Tag der Aufnahme in das Krankenhaus St. Jakob zu Leipzig am 30. 10. 1909.

Anamnese: Beide Eltern, 2 Brüder und 1 Schwester leben und sind gesund; auch sonst ist in der Verwandtschaft kein seiner Krankheit ähnlicher Fall bekannt.

Digitized by Google

Bis zum 14. Lebensjahre ging Walter S. in die Schule, war nie ernstlich krank und von leidlichem Kräftezustand, jedenfalls turnte er stets mit. Dann war er $^1/_4$ Jahr lang Schriftsetzerlehrling und nun begann vor 2 Jahren 4 Monaten seine jetzige Krankheit (Juni 1907), ohne dass er oder seine Eltern eine Erkältung oder eine andere Ursache dafür angeben konnten. Als er mittags von der Arbeit nach Hause ging, wurden ihm die Arme lahm; Schmerzen hatte er nicht dabei; einen grossen Topf mit Wasser, den er zu heben versuchte, brachte er nicht hoch; doch konnte er noch 8 Tage lang zur Arbeit gehen; von Fieber will er damals nichts gefühlt haben. Dann bekam er dasselbe Mattigkeitsgefühl auch in den Beinen; doch konnte er noch 2 Stunden weit hintereinander gehen. Auch trotz der Mattigkeit in den Beinen ging er noch einige Tage zur Arbeit, da er sich noch ziemlich beschwerdefrei und wohl fühlte. Ende Juni 1907, etwa 4 Wochen nach Beginn des Leidens, sah er sich wegen weiter zunehmender Mattigkeit in den Beinen genötigt, einen Arzt aufzusuchen, der angeblich Influenza feststellte und ihn krank schrieb; seit dieser Zeit hat der Junge nichts mehr arbeiten können. Zwar schrieb ihn der Arzt, da er nichts besonders Krankhaftes feststellen konnte, nach 5 Wochen gesund, aber er musste nach dem ersten Arbeitsversuch gleich wieder aufhören. Nunmehr ging er in die medizinische Universitätspoliklinik, wo er längere Zeit mit verschiedenen Medikamenten behandelt wurde. Irgendwelche Besserung trat aber nicht ein, vielmehr wurde er, wenn auch nur langsam, matter in den Armen und Beinen, fühlte sich aber noch ganz wohl und ging auch viel spazieren. Bis Weihnachten 1908 war er noch den ganzen Tag ausser Bett, dann aber wurden die Beine im Knie- und Hüftgelenk krumm und steif, und er musste immer mehr im Bett liegen bleiben. Auch am Bauch bemerkte er eine gewisse Festigkeit, die ihn am Drehen und Bücken hinderte. Obwohl sich die Beine krümmten und steifer wurden, hinderte ihn dies anfangs nicht, besonders beim Gehen, zumal er nie Schmerzen oder sonstige Beschwerden davon hatte. Seit April 1909 liegt er dauernd im Bett. Den Sommer 1909 über hielt er sich in einer Naturheilanstalt auf, dort wurde sein Zustand schlechter; er magerte stark ab.

Während dieser langen Krankheitsdauer legte er gar kein Gewicht auf Knötchen, die sich in der Hand bei ihm entwickelten; sie störten ihn wenig, er erzählte es nicht einmal den Ärzten, bei denen er in Behandlung war. Etwa $^1/_2$ Jahr nach Beginn seines Leidens bemerkte er diese kleinen, etwa hirsekorngrossen Knoten in der Haut, die sich erst weich, allmählich härter anfühlten. Patient meint, dass sie am ganzen Körper gleichmässig häufig aufgetreten seien, nur in der Ellbogenbeuge etwas reichlicher; allmählich traten sie an den Knien, an der Hinterseite der Oberschenkel, an den Schultern und am Halse zahlreicher hervor. Irgendwelche Gelenkschmerzen oder sonstige besondere Beschwerden waren mit dem Auftreten der Knoten nicht verbunden, auch gehäuftes oder anfallweises Erscheinen konnte er nicht beobachten. Bereits ein halbes Jahr später, im August 1907, merkte er, dass sich die Arme im Ellbogen- und Schultergelenk zusammenzogen; er konnte sie nur schwer von der Brust wegbringen; bald konnte er sich die Jacke nicht mehr allein anziehen.

Er beobachtete das Entstehen und auch ein eigenartiges Vergehen der kleinen Knötchen ziemlich genau: nach seiner Angabe sassen sie zuerst unter der Haut, die über ihnen verschieblich war, dann wuchsen sie in die Haut hinein, sassen dann fest und mitunter stiess sich auch der eine oder andere ab; und zwar bildete sich über ihm ein kleiner Schorf; und ohne besondere Schmerzen fiel mit diesem Schorf der Knoten ab; wenn er diesen dann zerdrückte, so enthielt er kleine, bröcklig-weisse Krümel.

Sein Appetit ist erst in den letzten Wochen etwas schlechter geworden, seitdem sich durch das lange Liegen im Bett am Kreuzbein und der rechten Hüfte wunde Stellen entwickelt haben; auffallenderweise gibt er an, hätten ihm die Wunden keine Schmerzen gemacht. Auch jetzt fühlt er sich ganz wohl.

Status: 30. 10. 1909. Der Junge ist für sein Alter klein, sieht unentwickelt aus. Schamhaare fangen gerade erst an zu wachsen.

Haut- und Gesichtsfarbe, sowie die sichtbaren Schleimhäute sind sehr blass; das Fettpolster ist minimal, die Muskulatur ausserordentlich atrophisch. Der Hämoglobingehalt des Blutes beträgt 60% (Sahli), 3000000 rote, 12000 weisse Blutkörperchen im cbmm. Das Blutbild (Jennersche Färbung) ist normal (Prof. Steinert). Herztöne sind rein, Herzdämpfung innerhalb normaler Grenzen; Puls leidlich kräftig und regelmässig, 120—130. Perkussion ergibt über beiden Lungen normalen Befund, das Atmungsgeräusch ist überall normal.

Mund- und Rachenhöhle normal.

An den Bauchorganen nichts besonders Krankhaftes nachweisbar, Milzdämpfung nicht nachweisbar vergrössert. Rektalbefund ohne Besonderheiten. Fäces von normaler Konsistenz und Farbe. Urin klar, hellgelb; Eiweiss, Zucker, Gallenfarbstoff negativ. Stuhlgang und Urin werden spontan und ohne Beschwerden gelassen.

Nervensystem: Patellarreflexe vorhanden, aber mechanisch (s. u.), stark eingeschränkt, Fusssohlenreflexe, Cremasterreflex normal. Bei den übrigen Hautsehnen und Periostreflexen kann deren Vorhandensein nicht festgestellt werden, weil durch die Gelenkversteifungen keine schnellen und wesentlichen Bewegungen möglich sind. So fehlen die Bauchdeckenreflexe aus gleichem Grunde, wie die Reflexe an den Armen. Die Pupillen reagieren normal auf Lichteinfall, Konvergenz und Akkommodation


Digitized by Google

Die Intelligenz ist bei dem Jungen gut entwickelt, er gibt genaue Auskunft über seine Leidensgeschichte, hat sich selbst gut beobachtet.

Als Nebenbefund besteht ein Lupus erythematosus des Gesichtes, der sich vom Nasenrücken schmetterlingsförmig über beide Wangen ausbreitet (Prof. Rille).

Auffällige Veränderungen finden sich in der Haut, dieselbe ist fast am ganzen Körper von der Unterlage nicht abhebbar[1]); eine Ausnahme macht nur die Kopf- und Gesichtshaut bis zum Kieferrand und die des Unterschenkels bis herauf zum Knie. Fest und unverschieblich angewachsen — wie etwa das Zahnfleisch — ist die Haut um beide Kniegelenke herum, an der Rückseite beider Oberschenkel, an den seitlichen Partien des Beckens, der Bauch- und Brustwand und schliesslich an den Armen in der vorderen Achselfalte, der Ellbogen- und Handgelenksbeuge; an allen anderen Teilen von Leib und Extremitäten entstehen beim Versuch, Hautfalten abzuheben, nur kleine Fältchen und diese bleiben stehen, die Elastizität scheint zu fehlen. Am Gesicht und Unterschenkeln bestehen dagegen normale Verhältnisse.

Überall nun in der erwähnten Ausdehnung sind in der Haut ca. linsengrosse, harte Knoten eingelagert; diese liegen teils in der Tiefe, gerade noch als kleine Höcker durchfühlbar und nicht mit der Haut verwachsen, teils liegen sie in der Haut selbst, doch so, dass die Epidermis darüber unversehrt ist; andere Knoten haben sich so weit nach aussen vorgeschoben, dass man in der Mitte einer kleinen Erhebung eine weissgelbliche Stelle durchscheinen sieht. Am Unterarm befinden sich einige pockennarbenähnliche, linsengrosse Stellen, die den oben erwähnten Abstossungsstellen entsprechen.

Diese Knoten sind verschieden dicht gesät; am Unterarm befinden sich ca. 30, an den Händen anscheinend gar keine, am Oberarm weniger als am Unterarm. Am Hals bis zum Kinn, wo am Kieferrand einige Knoten besonders stark hervorstreben, zählt man z. B. rechts 18 als deutlich durchfühlbar, doch scheinen in der Tiefe noch einige zu liegen. Auf der Stirn liegen 2 etwas grössere Knoten, sonst ist der Kopf frei. In der Haut des Nackens sind einige durchfühlbar, nur wenige auf der Brust und dem Rücken. Sehr dicht gesät sind sie wieder in der Haut der vorderen Bauchwand, an den seitlichen Partien des Beckens und an den Oberschenkeln. Um beide Kniegelenke herum liegen sie dicht gedrängt, sie sind hier mit der Haut, und diese ist wieder mit den darunterliegenden Weichteilen und Knochen des Kniegelenkes fest verwachsen, so dass man bei der Palpation das Gefühl wie an einem Gipsmodell, nicht wie an Weichteilen sonst hat; überall treten hier durch die festgespannte Haut die gelbweissen Knoten bis dicht an die Oberfläche; an einer Stelle scheint eine 2 cm lange, 1 cm breite Platte gelblich durch, wie zusammengeflossen aus mehreren Knoten; beim Druck auf diese Stelle hat man das Gefühl, als ob etwas unter dem Finger breche. Am Unterschenkel kann man keine, auf dem Fussrücken links 2 kleinere Knoten fühlen. Dreht man den Kranken auf die Seite, so sieht man wieder reichlichere Knotenbildung an der Rückseite der Oberschenkel und am Gesäss, weniger reichliche auf dem Kreuz und den Lendengegenden. Damm, Skrotum und Penis sind frei.

An der Aussenseite der rechten Beckenschaufel befinden sich 4 kleine Geschwüre mit unterminierten Rändern; aus einem derselben kann man etwas Eiter und ein über linsengrosses, kalkähnliches weissliches Stückchen ausdrücken (s. u.). Die seitlichen Partien der Bauchwand, beide Lendengegenden und die Rückseite des rechten Oberschenkels sind entzündlich gerötet, geschwollen und ziemlich stark druckempfindlich; deutliche Fluktuation ist nirgends nachweisbar. Über dem Kreuzbein sieht die Haut ganz atrophisch, pergamentähnlich aus, wie wenn sie dicht vor der Nekrose wäre.

Einer besonderen Besprechung bedürfen die Stellen, wo Sehnen in grösserer Anzahl an die Gelenke herantreten, ferner diejenigen, wo Aponeurosen und Faszien den normalen Bewegungsapparat bilden helfen. Denn die in der Leidensgeschichte des Kranken erwähnte, schon früh einsetzende Bewegungsbehinderung wird durch die oben geschilderte Knotenbildung nicht allein bedingt.

Wie aus der Anamnese ersichtlich, war der Kranke seit über $^1/_2$ Jahr, obschon sonst nicht ernstlich krank, unfähig, sich ausser Bett fortzubewegen. Seine Bewegungsmöglichkeit ist jetzt sehr stark eingeschränkt. Die Lage, wie er in Fig. 1 sich hält, ist keine momentane, sondern eine fast dauernde, die er aktiv nur wenig, die wir passiv ebensowenig verändern können. So kann er eigentlich nur liegen, ist fast steif wie ein Stock. Die Beine können im Hüftgelenk nicht gebeugt oder gestreckt werden, so dass ein Sitzen auf dem Stuhl unmöglich ist. Beide Füsse stehen in starker Spitzfuss- (wohl Gewöhnungs)-stellung, so dass er nur unter beiden Armen gestützt eine stehende Stellung einnehmen kann. Die Wirbelsäule der Brust- und Lendengegend ist steif und unbeweglich. Auffällig verändert sind die Bauchwandungen und die Brustwandungen im unteren Abschnitt: die einfache Betastung schon lässt erkennen, dass sie in holzharte, panzerähnliche Bekleidungen verwandelt sind. Der Bauch ist nicht die Spur eindrückbar, die Bauchdecken gehen aber auch kaum bei der Atmung mit; aus demselben Grunde anscheinend lassen sich die Bauchdeckenreflexe nicht auslösen. Der Brustkorb ist unten ebenfalls wie eingeschnürt von einem Panzer; die Atmung ist ganz oberflächlich und verhältnismässig häufig (23—25 in

[1]) In der Literatur hat man bei einem ähnlichen Falle an Sklerodermie gedacht.


Digitized by Google

der Minute). Diese Starre der Bauchwand und Brustwand ist es anscheinend, die die Bewegungen der Wirbelsäule und damit Beugung, Streckung und Drehung des Rumpfes verhindert. Die Bewegungen der Halswirbelsäule und des Kopfes sind freier (s. u.).

Besonders auffällig ist aber die Haltung der Extremitäten, man kann wohl sagen: charakteristisch; denn sie kehrt dem Wesen nach gleich an allen beteiligten Gelenken wieder, und bedingt eine eigentümliche starre Haltung des Kranken. Er liegt mit an die Brust angezogenen, leicht pronierten Armen, sowie mit leicht angezogenen Beinen immer auf dem Rücken.

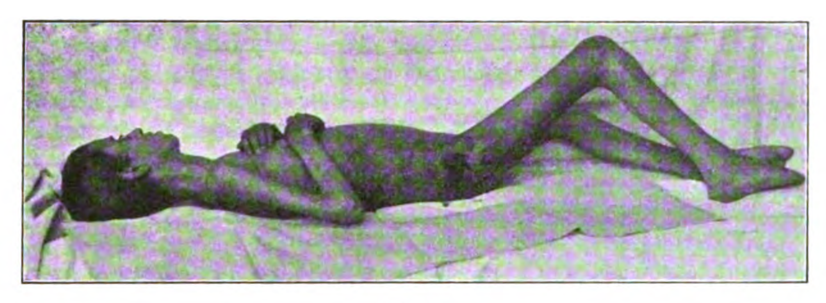


Fig. 1.
Charakteristische starre Haltung des ganzen Körpers. Kontrakturstellung der Extremitäten; über dem Trochanter grosser Dekubitus; Inzisionswunden längs des Oberschenkels und der Bauchwand.

Bei der Prüfung der Beweglichkeit in den Extremitätengelenken ergeben sich nun folgende Einschränkungen derselben: die Arme können im Ellbogengelenk nur bis zum rechten Winkel gestreckt werden, die Beugung von da ab ist frei, nur zuletzt etwas gehemmt; beide Arme verhalten sich ungefähr gleich. Die Beweglichkeit im Handgelenk ist beiderseits gleich stark gehemmt: eine Dorsalflexion über die Grade hinaus ist nicht möglich, die Volarflexion von da ab ist nur um 15—20° erreichbar. Supination und Pronation sind nur in geringem Grade möglich, und zwar nicht so weit, dass der Kranke auf den

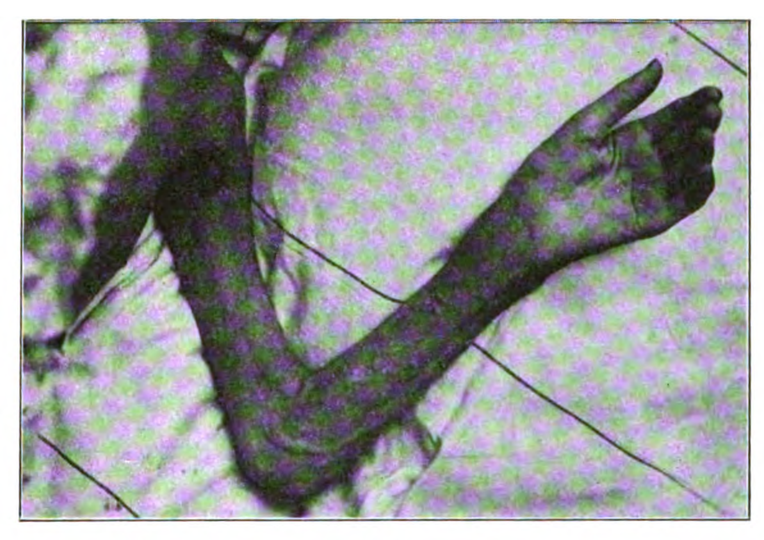


Fig. 2.
Sichtbare Knoten unter und in der Haut. In der Achselhöhle ein aufgebrochener Kalkknoten.

Handrücken oder in die Hohlhand sehen kann. Die Beweglichkeit aller Finger ist stark gehemmt, sowohl Beugung wie Streckung und Spreizung. Die Bewegungen der Arme im Schultergelenk sind stark behindert; Abduktion ist bis zu 30°, Heben des Armes nach vorn und hinten bis ca. 45° möglich. Ausser der Drehbewegung sind die anderen Bewegungen des Kopfes auch gehemmt. Beide Beine können im Kniegelenk bis zu einem Winkel von 135° gestreckt werden, Beugung ist nur bis zu 90° möglich; in der Hüfte geht die Beweglichkeit bis zu 90° Beugestellung. Dabei gehen alle aktiven Bewegungen innerhalb der noch möglichen Grenzen nur langsam und ohne Kraftentfaltung vor sich; die Muskeln sind enorm abgemagert und zu einer halbwegs normalen Kontraktion nicht mehr im stande. Forziert man Gelenk-

Digitized by Google

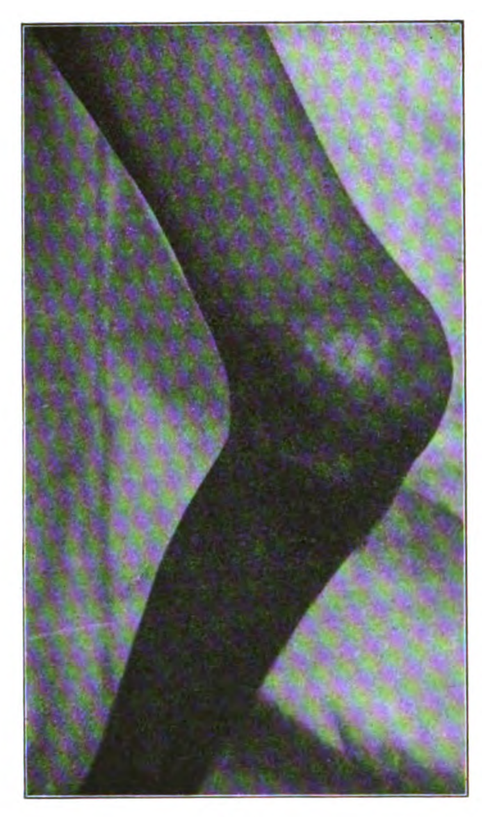


Fig. 3.
Das Kalklager um das Kniegelenk schimmert weiss durch die Haut durch, einzelne Knoten treten schärfer hervor.

bewegungen über die oben angegebenen Grenzen hinaus, so klagt der Kranke, auch bei grosser Gewaltanwendung, nur über ein Spannungsgefühl, kaum über Schmerzen[1]).

So sehen wir also in fast allen Extremitätengelenken eine starke aktive und passive Beweglichkeitseinschränkung und innerhalb der noch bleibenden Grenzen eine auffällige Steifheit und Unfähigkeit der Muskulatur, normal schnelle und kräftige Bewegungen auszuführen; dabei ist die elektrische Erregbarkeit normal (Prof. Steinert).

Für diesen eigenartigen Zustand sehen wir an allen Gelenken als ursächliches Moment immer die gleichen Veränderungen des Bewegungsapparates und der Haut. Jeweils an den Ansätzen der Muskeln an den Sehnen und in diesen selbst sieht und fühlt man fast steinharte Verdickungen, die scharf gegen die Haut vorspringen und knotenförmige Höcker aufweisen, die mit den oben geschilderten Hautknoten Ähnlichkeit haben; ja hier und da liegt eine gerade noch als Hautknoten aufzufassende Verdickung so an dem verdickten und verhärteten Sehnenstrang, dass man eine genaue Scheidung nicht machen kann.

Die Bizepssehne ist beiderseits in einen stark vorspringenden, 4 cm langen, 2 cm dicken Strang verwandelt, der unmittelbar in den nicht viel dickeren, atrophischen Muskel übergeht (s. Figur 4); die Haut ist darüber nicht verschieblich, einzelne höckrige Verhärtungen wachsen in sie hinein. Ein ähnlicher Strang findet sich an der Beugeseite des Handgelenkes, er entspricht hier an Ausdehnung ziemlich genau dem Sehnenscheidensack, springt wie ein Hygrom desselben hervor. Besonders am rechten Handgelenk imponiert ein dicker, steinharter Wulst oberhalb des Ligamentum carpi volare; über demselben ist die Haut festgewachsen. Dadurch wird beiderseits die Extension der Hand über die Grade hinaus behindert und beim forzierten Streckversuch springen in der abgemagerten Hohlhand die Sehnen wie Stränge hervor. Die Extensorensehnen der Hand, sowie die Sehne des Musc. triceps brachii scheinen nicht wesentlich verändert zu sein. Der sehnige Ansatz des Musculus pectoralis zum Humerus ist beiderseits in einen breiten, höckrigen Klumpen verwandelt und fest mit der Haut verwachsen. Im M. trapezius fühlt man vorn mehrere harte Einlagerungen; er ist gleichfalls stark atrophisch und so erscheint er beim Betasten wie in ein derbknotiges, breites Band verwandelt, das vorn deutlich stumpfrandig vorspringt. Unterhalb des Hinterkopfes fühlt man einzelne Knoten, die anscheinend in den sehnigen Nackenmuskeln liegen.

An der unteren Extremität, wo Sehnen und Faszien grösser und stärker entwickelt

Flexor carpi
carpi

Fig. 4.
Beugekontraktur im Ellenbogen und Handgelenk. Die verkalkten Sehnenbündel treten in der Achselhöhle, Ellenbeuge und am Handgelenk als dicke Wülste stark hervor, der Bizeps usw. sind stark atrophiert. Einige Hautknoten treten sichtbar hervor, die meisten sind nur dem Tastgefühl zugänglich.

[1]) Ob diese auffällige Sensibilitätsherabsetzung, die sich auch bei der Prüfung des Nervensystems als eine Hypalgesie an beiden unteren Extremitäten herausstellte, mit den Verkalkungsvorgängen in der Nervenscheide des Ischiadikus im Zusammenhang stehen, wage ich nicht zu entscheiden


Digitized by Google

sind, finden wir die Veränderungen an den Muskelsehnenansätzen noch ausgesprochener hervortreten, und zwar auch hier wieder besonders an den Beugesehnen. Entsprechend den M. M. semitendinosus, semimembranosus, gracilis und biceps springen beiderseits auf der Rückseite des Oberschenkels dicke, brettharte Stränge hervor, von halber Höhe des Oberschenkels bis hinab zum Sehnenansatz unterhalb des Kniees ziehend; die Aushöhlung der Kniekehle wird dadurch (ebenso wie oben die der Achselhöhle) scharf hervorgehoben. Besonders links ist die Haut mit dem Sehnenbündel verwachsen, eine Reihe gelb durchscheinender Knoten springt scharf gegen die verdünnte Epidermis vor. Auch an den Adduktoren fühlt man, wenn auch nicht sehr deutliche, strangartige Verhärtungen.

Die Muskulatur der Wade ist noch unbeteiligt, nur unterhalb der Kniekehle fühlt man zwei strangförmige Knotenketten; die Achillessehne und die Sehnen des Fusses sind anscheinend beiderseits frei.

An den breiten Aponeurosen der Bauchmuskeln scheinen ganz ähnliche Verhältnisse vorzuliegen, nur sind sie nicht so unmittelbar erkennbar wie an den Extremitäten. Der Bauch erscheint im ganzen etwas aufgetrieben, sieht fassförmig aus, die Bauchwand gleicht einem Panzer; sie ist kaum irgendwo eindrückbar, bewegt sich bei der Atmung nur ganz wenig mit besonders fallen die fast brettharten Partien der seitlichen Bauchwand auf; infolgedessen kann man keine wesentliche Kontraktion der Bauchmuskeln beobachten, ein; Rumpfbewegung ist durch diese mechanische Behinderung unmöglich; man könnte nach Analogie der Extremitäten von einer Kontraktionsstellung des Rumpfes sprechen. Dieselbe Starre wie an den Bauchmuskeln fühlt man aber auch an den Muskeln der Oberschenkel, des Rückens, der Arme und des Halses; sie fühlen sich wie spastisch kontrahiert an, man kann sie nur wenig seitlich verschieben.

Aus allen diesen Veränderungen resultiert dann die eigentümliche, starre, totenähnliche Haltung des Körpers; der Junge liegt hilflos unbeweglich im Bett; er kann sich nicht aufrichten, kann nur wenig zur Seite sehen, kann sich nicht waschen, muss gefüttert werden.

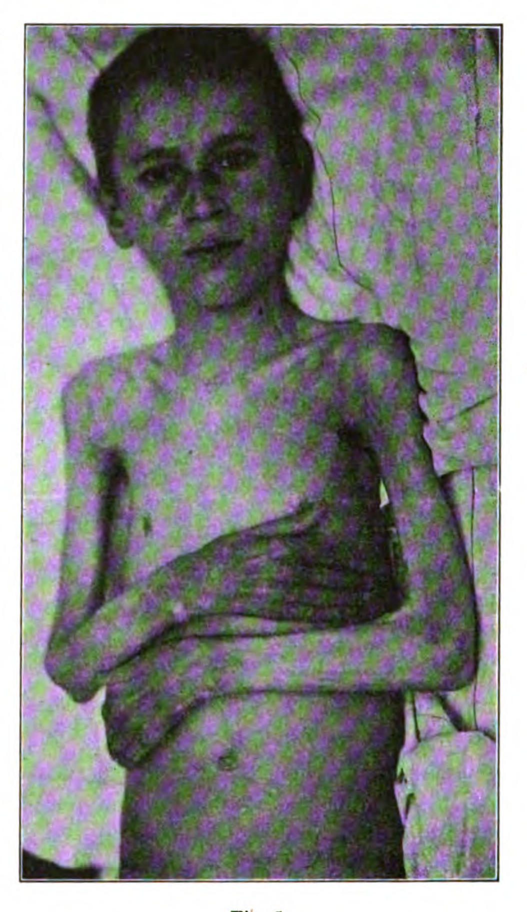


Fig. 5.
Kontrakturstellung der Arme. Flacher Thorax, aufgetriebener, fassförmiger Bauch, auf der Stirn tritt ein grösserer Knochen hervor. (Lupus erythematodes nasi.)

Die von allen Teilen des Körpers angefertigten Röntgenbilder ergeben folgenden Befund[1]):

Im allgemeinen fällt auf, dass überall die Knochenzeichnung ausserordentlich zart ist. Scharfe Strukturbilder der Substantia spongiosa sieht man nirgends, weder an den Fingerphalangen noch an den Gelenkknorren des Femur oder der Tibia. Die Substantia kortikalis ist nur ganz dünn, z. B. an der Tibia nur ca. 1 mm. Auffällig stark zeichnen sich gegenüber diesen auffallenden Strukturzeichnungen die Epiphysen-Diaphysenlinien ab; besonders am Femur und der Tibia treten sie als auffallend breite, unregelmässige, schattige Zonen hervor. Gegenüber nun dieser allgemeinen hochgradig blassen Zeichnung der Knochen treten an den Stellen, wo man durch Auge und Palpation die harten Verdickungen an den Sehnen und in der Haut feststellen konnte, tiefe, teils unregelmässige, teils regelmässig liegende Schatten auf.

Handgelenke: Auch in der Röntgenaufnahme fällt die eigenartige Flexionshaltung der

[1]) Die meisten Bilder wurden erst post mortem angefertigt, da das lange Liegen auf dem Röntgentisch für den Jungen sehr schmerzhaft und er bereits ziemlich kraftlos war; aus praktischen Gründen erfolgt die Beschreibung bereits hier.

Digitized by Google

Hand auf. Entsprechend dem Sehnenbündel der Flexoren sieht man über dem Handgelenk und bis zur halben Höhe des Unterarmes reichende, linienförmige Schattenzüge, die so weit auseinander liegen, wie etwa der Dicke der Sehnen, 3—4 mm, entspricht. Am schärfsten ist diese Konturierung der Sehnen über dem Handgelenk, sie verliert sich nach den Fingern und nach dem Unterarm zu. An einzelnen Schattenstreifen kann man wohl ziemlich sicher sagen, zu welchen Muskeln sie gehören; so erkennt man bei dem Blendenbild der rechten Hand die zum Musc. flexor carpi radialis und ulnaris gehörigen Schatten (s. Röntgenbild 1) deutlich auch einige Flexorensehnen; über der Hand sieht man einige kleinere und grössere fleckige Schatten; regelmässiger liegen sie zwischen den Articulationes phalangometacarpaleae, sie scheinen den Ligamenta intermetacarpalia zu entsprechen.

Am Unterarm sieht man am Rande des Bildes, dicht in oder unter der Haut liegend, mehrere linsengrosse Schatten (die wohl mit Sicherheit als Bild der Hautknoten zu betrachten sind). Über dem Radius erscheint die Faszie wie durch einen schwarzen Strich eingezeichnet und darunter treten dann wieder parallel gerichtete Schatten auf, die in der Tiefe der Muskulatur zu liegen scheinen (vielleicht den bindegewebig sehnigen Scheiden zwischen den Muskeln entsprechen, siehe Röntgenbild 2).

Am Ellbogen verdichten sich vom Unterarm und Oberarm dort zusammenstossend die Schattenzüge zu einer breiten, unregelmässigen Wolke, die hier bis direkt an die Haut herantritt; sie entspricht der harten Verdickung an der Bizepssehne; der Muscul. biceps selbst erscheint durch zwei deutliche, dunkle Streifen hervorgehoben, seine Muskulatur scheint durch etwas schwächere Längsstreifung etwa ebenso deutlich wie der Radius auf dem Bild hervorzutreten. An der Stelle der Trizepssehne liegen nur kleine, linsengrosse Schatten, die Hautknoten zu entsprechen scheinen.

An dem Schulterbild (siehe Röntgenbild 3) sehen wir da, wo man den harten Wulst am Pektoralisansatz fühlte, einen ähnlichen, grossen und tiefen Schatten, mehrere Züge von ihm gehen zum Oberarm und zur Brust, einige kleinere Teilschatten liegen direkt in der Haut (×××) (hier brachen nach einigen Tagen Geschwüre auf und entleerten weisskrümliche Kalkmassen).

Am Hals und Nacken erscheinen ein paar Schatten, die wohl den Verhärtungen im Trapeziusrand zugehören.

Ganz eigenartige Bilder ergaben die Aufnahmen der Bauchwand, die sich völlig erst durch den Obduktionsbefund erklären liessen.

Am Rande kann man unschwer die mehrschichtig übereinander liegenden Bauchmuskeln, durch tiefe Längsschatten hervorgehoben, erkennen; hier liegen anscheinend wieder die schattengebenden Massen zwischen den Muskeln, entsprechen den Faszien und Aponeurosen und am Rande des Bildes sieht man hier sozusagen den Querschnitt davon (×); naturgemäss muss weiter nach der Mitte zu das Bild ein anderes sein: dort liegen breite, unregelmässige, wolkige Schattenanhäufungen, für die wir anfangs keine rechte Erklärung hatten, zumal sie bei mehreren anderen Aufnahmen ihren Standort wechselten (bei einer späteren Operation und der Obduktion zeigte sich, dass weite flächenhafte Abszesse zwischen den Bauchmuskeln und der Haut durch ihren krümlichen Inhalt, der aus Kalkmasse bestand, diesen veränderlichen Zustand ergaben).

An der Brustwand lassen die Röntgenbilder nur einige kleine Schatten in der Haut erkennen, nichts dagegen, was dem Befunde am Bauche entspräche.

An der Beckenaufnahme sieht man über dem Trochanter einen $1^1/_2$ cm breiten dunklen Streifen dicht unter der Haut verlaufen; er entspricht wohl der Fascia lata; nach oben geht er unmittelbar in den äussersten der Randstreifen des Bauches über.

Entsprechend den mächtigen Faszien und Sehnen des Oberschenkels treffen wir hier auf die auffälligsten Befunde (siehe Röntgenbild 4).

Hoch vom Oberschenkel herab ziehen an der Beugeseite breite, tiefe Schatten zur Kniekehle und da, wo sich die Muskeln und ihre sehnigen Einsprengungen zu den schmaleren Sehnen verjüngen, werden auch die dunklen Schatten schmal, ziehen durch die Kniekehle und



verlieren sich nach der Tibia. Einzelne Sehnen erscheinen wieder schärfer konturiert. Am Rande der Schattenmassen, der nach der Kniekehle zu ganz scharf gegen die Haut vorspringt, erkennt man, dass diese sich vielfach zusammensetzen aus vielen kleinen, zirka linsengrossen Teilschatten. Auf der Streckseite des Oberschenkels fällt auf, dass ein ausgeprägter Zug ca. $^1/_2$ cm unter der Haut hier den Hauptschatten repräsentiert, anscheinend entspricht er der Fascia lata; stärkere Sehnenzüge sind ja sonst nicht in der Streckmuskulatur vorhanden und wir sehen erst entsprechend dem sehnigen Ansatz des Quadrizeps an der Patella hier einen grossen, kräftigen Schatten (s. a. Bild 5), der wieder ganz dicht unter die Haut tritt; er scheint sich auch nach den Seiten vor und über das Kniegelenk auszubreiten. (Vgl. den Palpationsbefund oben).

Am Unterschenkel erweisen sich die grossen Sehnen des Fusses als ganz frei von Schatten-über- oder -einlagerungen; nur von der Kniekehle aus verjüngt sich ein etwas stärkerer Schattenstreifen in die Tiefe der Wadenmuskulatur hinein und eine feine Linie zieht an der Aussenseite der Wadenmuskulatur ca. $^1/_2$ cm von der Haut entfernt bis zur halben Höhe der Wade herab; auch vereinzelte linsengrosse Schatten verwischen nicht den Eindruck, dass der Unterschenkel gleichsam verschont blieb (siehe Bild 5).

Der weitere Krankheitsverlauf.

2. XI. Patient fühlt sich etwas schwach, sonst aber ganz wohl, hat keine besonderen Beschwerden. Sein Appetit ist leidlich, Verdauung und Urinlassen normal.

Eine genauere Untersuchung des Nervensystems und der Sinnenorgane (von spezialistischer Seite) ergibt normalen Befund; ebenso kann aus Herz und Lungen nichts besonders Krankhaftes nachgewiesen werden.

In der Krankenhausapotheke ist das aus dem Geschwür an der rechten Beckenseite erhaltene Konkrement chemisch untersucht worden, es erwies sich als bestehend aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk; mikroskopisch besteht es aus amorphen Krümeln.

6. XI. Schnell zunehmender Verfall der Kräfte; kein Appetit mehr.

Seit gestern klagt Patient über starke Schmerzen an der Aussenseite des rechten Oberschenkels, derselbe ist besonders in seinen hinteren Partien stark geschwollen. Leukozytose des Blutes von 20000 im cbmm. Aus dem einen, etwas grösser gewordenen Geschwür an der rechten Beckenseite haben sich aus dem Grunde noch einige über linsengrosse Kalkstückchen abgestossen; einige andere kann man im Geschwürsgrund noch bemerken, sie schauen aus den roten Granulationen eigenartig heraus, sitzen fest und können mit der Pinzette noch nicht leicht entfernt werden. Am vorderen Rand der Achselhöhle haben sich 2—3 kleine Geschwüre entwickelt; sie sitzen über der Verhärtung an der Pektoralissehne und gleichen denen an der Hüfte, haben unterminierte Ränder; auch aus ihnen kann man kleine Kalkstückchen hervorziehen. Über dem Kreuzbein hat sich eine Druckstelle entwickelt.

9. XI. Die Temperatur stieg in den letzten Tagen auf über 39° C, Puls über 140—150. An der Rückseite des rechten Oberschenkels ist jetzt undeutlich Fluktuation zu fühlen; daher in leichter Äthernarkose Eröffnung eines die ganze Rückseite des Oberschenkels einnehmenden Abszesses; derselbe liegt über der Fascia lata, erstreckt sich nach oben bis in und unter die Glutäalmuskulatur. Es entleert sich eine weisse, dünnflüssige, eiterähnliche Masse (ca. 200 ccm); schon makroskopisch kann man in derselben grössere und kleinere Kalkstückchen bis zum feinsten Kalksand unterscheiden. Mit dem eingeführten Finger kann man an der Fascia lata und der Unterseite der losgelösten, unterminierten Haut zahllose Kalkkonkremente fühlen und losbröckeln, der Finger gleitet wie über eine rauhe Mörtelwand; die Haut selbst ist schwartenähnlich verhärtet und lässt sich brettartig abheben und andrücken.

Die mikroskopische Untersuchung des gewonnenen Abszessinhalts ergibt, dass unter massenhaften Eiterkörperchen ebenso reichliche amorphe Kalkkonkremente von grösseren bis zu den kleinsten Stückchen herumschwimmen.

Die bakteriologische Untersuchung weist neben Staphylokokken kleine, stäbchenförmige Bakterien auf.

Der Abszessinhalt wird durch Kochen mit Kalilauge von Blut und Eiter befreit; der gereinigte und getrocknete Kalksand wiegt etwas über 2 g! derselbe wird der Krankenhausapotheke zur genaueren chemischen Untersuchung überwiesen; danach besteht er aus

80% phosphorsaurem und
20% kohlensaurem Kalk.

11. XI. Es hat sich auch an der seitlichen Bauchwand beiderseits und am Rücken bis zum


Digitized by Google

Schulterblatt Fluktuation eingestellt. In Lokalanästhesie wird an mehreren Stellen inzidiert: es entleert sich wieder mit Kalkkonkrementen untermischter Eiter in reichlichen Mengen; auch hier liegt der weite, flächenhafte Abszess anscheinend unter der Haut, unter der man mit langer Kornzange überall weit hinfahren kann; es sind keine eigentlichen abgekapselten Abszesse, sondern es besteht gleichsam eine Ablösung der Hautschwarten von den darunter liegenden, mit Kalksand besetzten Aponeurosen und Muskeln.

12. XI. Patient ist heute sehr verfallen, nimmt seit gestern keine Nahrung mehr zu sich. Ist aber doch fast vollkommen klar. Der Puls wird klein und irregulär. An der Aussenseite des rechten Beckens hat sich jetzt ein grosses Geschwür entwickelt. Aus den Inzisionswunden hat sich nur wenig Eiter entleert.

Der Exitus erfolgt unter den Zeichen hochgradigen Kräfteverfalls, allmählich und ohne besondere Qualen für den unter Morphiumwirkung stehenden Patienten.

Bezüglich des Sektionsergebnisses verweise ich nachdrücklich auf die eingehende Bearbeitung Versés. Insbesondere findet sich daselbst die eingehende Beschreibung der histologischen Veränderungen des Bindegewebes der Haut, Faszien, Sehnen, Muskeln, Nerven und Drüsen. Hier will ich nur auf die Verkalkung der Mesenterialdrüsen hinweisen; die Drüsen des Mesenteriums waren verdickt und als harte Knoten anzufühlen. Das Röntgenbild (s. d.) zeigt eine charakteristische Ablagerung von Kalk in den Randzonen der Drüsen.

Die Entwicklung dieser mit dem Tode endenden Krankheit war also kurz wiederholt diese: Bei einem aus gesunder Familie stammenden, bis zum 14. Lebensjahr ganz gesunden Jungen stellte sich ohne ersichtliche und ohne später nachweisbare Ursache eines Tages ziemlich unvermittelt ein Gefühl von Mattigkeit in den Gliedern ein; eine Erkältung war nicht vorausgegangen. Ohne Fieber und ohne Schmerzen wurden Arme und Beine allmählich schwächer und in den Gelenken auffällig steif; in der Hauptsache wurde dann die Steifigkeit der Gelenke, keineswegs eine Muskelschwäche, die Ursache, dass er endlich dauernd bettlägerig wurde und nach Ablauf von ca. zwei Jahren ganz das Bett hüten musste. Er blieb seit Beginn seines Leidens nach den Angaben der Eltern in seiner Entwicklung zurück und wurde trotz guter Nahrungsaufnahme langsam elender. Ein halbes Jahr nach dem Einsetzen des Mattigkeitsgefühls in den Gliedern bemerkte der Junge das Auftreten von kleinen unter der Haut liegenden, harten Knoten, die ohne Schmerzen und Allgemeinerscheinungen wuchsen. Dann entstanden an den Sehnen der Extremitätenmuskeln dicke, harte Knoten; in der Nähe einiger Gelenke entwickelten sie sich stärker und hemmten die Bewegungen in denselben so stark, dass sie Gehen, selbständiges Essen, Sitzen erst einschränkten und dann vollkommen verhinderten; so wurde der Junge zur hilflosen Bettruhe gezwungen. Nach weiterem Vierteljahre entwickelten sich über einigen der erwähnten Hautknoten am rechten Becken wunde Stellen, aus denen sich Kalkkrümel losstiessen. Von diesen Druckstellen aus entwickelte sich eine Phlegmone unter der Haut, längs der Faszien; die in derbe Schwarten verwandelte und an die Faszie festgeheftete Haut liess die Eiterung nicht durchbrechen, und so kam es zu enorm weiten Unterminierungen. Diese ausgedehnte Eiterung führte bei dem sehr geschwächten Patienten den Tod herbei.

Es entspricht also unser Krankheitsfall klinisch ganz den bisher bekannten Fällen von Calcinosis interstitialis. Mit der Myositis ossificans hat auch unser Fall nichts zu tun; dass die Calzinosis als ein ganz bestimmtes Krankheitsbild aufzufassen ist, nichts mit dem Rheumatismus oder dem Rheumatismus nodosus zu tun hat, scheint bei unserem Patienten wenigstens festzustehen. Von grosser Bedeutung ist unser Sektionsergebnis; da das Leiden noch ein relativ gutartiges, keineswegs sicher zum Tode führendes ist, sind bisher nur zwei Patienten vor dem vorliegenden zur Sektion gekommen. Unser Fall ist aber von allen bekannten der bei weitem vorgeschrittenste und klinisch wie anatomisch am weitesten entwickelt gewesen.

Die Krankheitsursache ist ja auch in unserem Falle rätselhaft. Vielleicht weist aber der bis dahin noch nicht erhobene Befund der Kalkablagerung in den Mesenteriallymphdrüsen

Digitized by Google

wenigstens für später einen Weg zur weiteren klinischen Nachforschung. Es scheint da irgend etwas im Kalkstoffwechsel des Körpers in Unordnung gekommen zu sein. Schon die enorme Atrophie der Knochen, die auf den Röntgenbildern zutage tritt, ferner die sonderbare unregelmässige Verbreiterung der Epiphysenlinien im Röntgenbilde könnte auf einem veränderten Kalkstoffwechsel beruhen. Ob bei der grossen Menge des an anderen Stellen des Körpers abgelagerten Kalkes der Knochen dadurch zu wenig zugeführt worden ist, oder ob er ihnen sogar weggenommen wurde, ist wohl nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Angesichts der Kalkablagerung in den Mesenterialdrüsen ist es nicht wahrscheinlich, dass dem Körper zu wenig Kalk zugeführt wurde; dementsprechend könnte man eher an eine Inaktivitätsatrophie der durch die lange Bettruhe nicht in Anspruch genommenen Knochen denken; ob die Kalkablagerung in den Drüsen dann einer Überschwemmung mit Kalksalzen gefolgt ist, ob man an eine abnorme Durchlässigkeit der Darmwand für die Kalksalze denken soll, lässt sich pathologisch-anatomisch wohl kaum und klinisch noch viel schwerer entscheiden. Die Kalkstoffwechselversuche sind so schwierig und so voraussetzungsvoll, dass Fälle unserer Art dafür nicht in Betracht kommen[1]).

Ein Gedanke drängt sich unwillkürlich auf: könnten vielleicht die innersekretorischen Vorgänge eines Organs gestört gewesen sein? und auf den Kalkstoffwechsel einen umstimmenden Einfluss gehabt haben? Vielleicht nach Analogie des Diabetes mellitas, der Otteomalazie usw.? Unseres Erachtens müssen wir uns nach dem klinischen Verlauf unseres Falles vorläufig mit der Tatsache begnügen, dass das Krankheitsbild der Calcinosis interstitialis durch unsere neue Beobachtung gefestigt und klinisch wie anatomisch weiter ausgebaut ist; sie wäre auch nach unserem Fall kurz so zu charakterisieren: Wie in den früher beobachteten Fällen steht im Vordergrund des klinischen Krankheitsbildes die Ablagerung von Kalksalzen in grösseren und kleineren Haufen in der Haut, im Unterhautbindegewebe, in Faszien, Sehnen und Sehnenscheiden; dadurch kommt es zur Versteifung in verschiedenen Gelenken. Die Krankheit als solche ist nicht lebensbedrohend; interkurrente Krankheiten führen den Tod herbei. Besserung kann eintreten. Im jugendlichen Alter scheint die Prognose eine schlechtere, im späteren Alter eine günstigere zu sein.

Erklärung zu Tafel XXV.

1. Hand: Auffällig starke Knochenatrophie, Bälkchenstruktur an den Phalangen kaum angedeutet, scharf hervortretende Epiphysen- und Gelenklinien. Die Sehne des M. brachioradialis ist durch zwei Kalklinien scharf konturiert. Die Beugesehnen sind so inkrustiert, dass ein dickes Bündel paralleler Schatten die matte Konturzeichnung der Ulna verdeckt; die Sehne des M. flexor carpi ulnaris ist ganz aussen wieder scharf bis zum es pisiform begrenzt. In den Ligamenta intermetacarpalia treten kleine multiple Kalkschatten hervor; in der Handhohlfläche nur wenige am Daumenballen.

2. Ellbogenhandgelenk: Die Beugesehnen sind vom Handgelenk bis hoch in die Muskelbäuche durch die scharfen Kalkschatten zu verfolgen. Unter der Haut die Schatten von einigen Kalknötchen. Der Bizepssehne entspricht eine dicke Schattenmasse, die den Muskelbauch des Bizeps weiter entlangläuft.

3. Achselhöhle: Schatten in den Sehnen der M. pectoralis und latisimus dorsi; auf der Schulterhöhe zwei desgl. unter der Haut.

4. Oberschenkel: Die Inkrustierung der Fascia lata tritt an der Vorderseite über dem M. quadriceps deutlich hervor. Hinten entsprechen den Sehnen und sehnigen Platten der Flexoren und Adduktoren des Oberschenkels tief dunkle Schattenmassen, die nach der Oberfläche zu sich in kleine einzelne Flecken auflösen, die Sehnen nach dem Gelenk zu als Scheiden begleiten. (Einer von den Schatten könnte dem kalkumhüllten Nervus ischiadicus entsprechen). Auffällig ist die geringe Breite der Substantia compacta femoros und die wieder fehlende Strukturzeichnung der Spongiosa.

5. Knie: Scharfes Hervortreten der Epiphysenlinien und der Gelenkkonturen, fast fehlende

[1]) Der bei der Sektion gefundenen Verkalkung des Nervus ischiadicus lege ich keine ursächlich wichtige Bedeutung bei.


Digitized by Google

Spongiosastruktur. Um das Knie liegt über der Patella eine breite feste Schattenmasse, die sich selbst zum Teil deckt; sie entspricht den Ausstrahlungen der Fascia lata an die Patella. In der Kniekehle die parallel von oben kommenden Kalkhüllen der Beugesehnen und einzelne feine Striche, die zur Wade hinabgehen und wohl dem Triceps surae resp. der Unterschenkelfaszie entsprechen.

6. Bauchwand: Seitwärts die auf dem Grundriss projizierten Bauchmuskelschichten in 3 Lagen hervortretend, die dunklen, unregelmässigen, grossen Schatten entsprechen den Kalkabszessen über den Bauchfazien.

7. Darm: Dünndarmschlinge mit dem Mesenterium; die Drüsen treten deutlich hervor, viele von ihnen sind ringförmig von scharfen Schattenumrissen, die den Randsinus zu entsprechen scheinen. (Sektionsmaterial des pathologischen Institutes).

Literaturverzeichnis.

1. Aschoff: Verkalkung, Lubarsch Ostertag, Ergebnisse der allg. Pathologie. 1902.
2. Beck, Carl, New York: Über Tendinitis und Tendovaginitis prolifera calcarea. D. Zeitschr. für Chirurgie. 1901.
3. Dietschy: Über eine eigentümliche Allgemeinerkrankung mit vorwiegender Beteiligung von Muskulatur und Integument (Polymyositis interstitialis, Tendinitis calcarea; Sklerodermia). Zeitschr. f. klin. Medizin. Bd. 64. 1905.
4. Biedert: Lehrbuch für Kinderheilkunde 1902.
5. Dumis: Chronische Eiterung an den Fingern mit Ablagerungen von kohlensaurem Kalk. Mitt. aus den Grenzgeb. der Medizin und Chirurgie. Bd. 14, 1905.
6. v. Gaza und Marchand: Über Calcinosis interstitialis universalis. Med. Gesellschaft zu Leipzig 1909 Münch. med. Wochenschr. 1910.
7. Hirschsprung: Rheumatismus nodosus. Jahrbuch f. Kinderheilkunde 1881.
8. Judassohn: Über Kalkmetastasen in der Haut. Arch. f. Dermatol. und Syphilis. Bd. 100. 1900.
9. Krause und Trappe: Ein Beitrag zur Kenntnis der Myolitis ossificans progressiva. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. Bd. II. 1907.
10. Krause: Über die Calcinosis interstitialis (progressiva et regressiva) Verhandl. d. deutschen Röntgengesellschaft. Bd. 5. 1909.
11. Lewandowsky: Über subkutane und periartikuläre Verkalkungen. Virchow Arch. Bd. 181. 1905.
12. Marchand: Diskussionsbemerkungen zu der Demonstration von Tilp: Fall von ausgebreiteter Calcinosis. Verhandl. der deutschen pathol. Gesellschaft. 14. Jahrg. 1910.
13. Mayer-(Grawitz): Über Rheumatismus nodosus. Berliner klin. Wochenschr. 1882.
14. Mays: Bindegewebsfibrillen u. Verkalkung. Ziegl. Beiträge, Luppe 1905.
15. Neuwirth: Über einen Fall von Tendofascitis calcarea rheumatica. Mitt. aus den Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 16. 1906.
16. Pribram: Über Rheumatismus nodosus. Nothnagels Handbuch 1902.
17. Riehl: Ein Fall von Verkalkung der Haut. Münch. med. Wochenschr. 1902.
18. Schultze: Verkalkung. Lubarsch Ostertags Ergebnisse der allgem. Pathologie. 14. Jahrg. 1910.
19. Trappe: Ausgedehnte Bindegewebsverkalkungen im menschlichen Körper. D. med. Wochenschr. 1908.
20. Tilp: Demonstration: Demonstration eines Falles von Calcinosis. Verhandl. der deutschen pathol. Gesellschaft. 14. Jahrg. 1910.
21. Versé: Über ausgedehnte Verkalkungen der Lungen, der Lungenvenen u. d. l. Vorhofes bei chron. myelogener Leukämie. Verhandl. d. d. pathol. Gesellsch. 14. Jahrg. 1910. — Über Cholestearinverfettung. Ziegl. Beiträge. Bd. 52. 1911. — Über Calcinosis universalis. Bd. 53, 212. 1912.
22. Wick: Über rheumatische Knoten bei akutem und chronischem Gelenkrheumatismus. Wiener med. Wochenschr. 1904. Heft 23—27.
23. Widbolz: Über die Bildung von phosphorsauren und kohlensauren Konkrementen in Haut- und Unterhautgewebe. Arch. f. Dermatologie u. Syphilis. Bd. 70. 1904.
24. Wolf, Heinrich: Über eine seltene Form seniler Verkalkung. Langenbecks Arch. 1902.

Digitized by Google

Über einen mit Röntgenstrahlen behandelten Fall von Lungentumor.

Von

Dr. H. Krukenberg, Elberfeld.

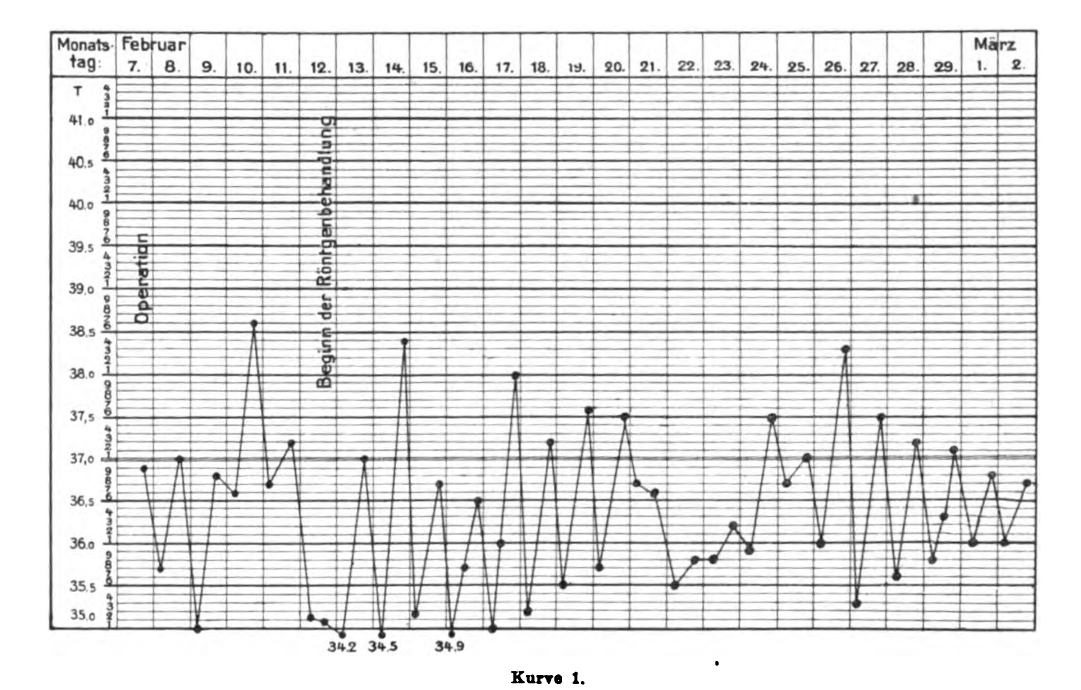
(Hierzu Tafel XXVI, Fig. 1—3.)

Im folgenden möchte ich über einen Fall von metastatischem Tumor der Lungen berichten, der nicht nur klinisch, sondern auch röntgenologisch einiges Interesse beanspruchen dürfte:

Frl. A. H., 56 Jahre alt, konsultierte mich am am 7. II. wegen eines kleinkirschengrossen, leicht beweglichen, subkutan gelegenen, rundlichen Tumors am oberen äusseren Quadranten der linken Mamma. Die ausserordentlich elend aussehende Kranke hatte angeblich im Januar v. J. Influenza durchgemacht. Seitdem litt sie an Husten und Auswurf. Im Oktober stellten sich heftigere und anhaltendere Hustenanfälle ein, die Patientin magerte bei äusserster Appetitlosigkeit schnell ab (28 Pfund Gewichtsverlust). Die behandelnden Ärzte hatten bei der allen Untersuchungen widerstrebenden Kranken ausser einer Bronchitis objektiv keine Veränderungen feststellen können.

Der Tumor wurde unter Lokalanästhesie entfernt. Es handelte sich um eine solide, auf dem Durchschnitt homogene Geschwulst. Mikroskopisch erwies sich der Tumor als ein bindegewebsreiches Fibrosarkom mit sehr langgestreckten, an platte Muskelfasern erinnernden Spindelzellen, welche unseren pathologischen Anatomen auf Grund einer van Gieson-Färbung anfänglich zu der Diagnose „Myom" verleiteten.

Die nur unter Schwierigkeiten ermöglichte weitere Untersuchung der Pat. ergab einen kleinkindskopfgrossen, soliden, dem Uterus angehörigen Tumor, welcher bis dahin anscheinend symptomlos ver-



Kurve 1.

laufen war und keine Menorrhagien veranlasst hatte, ferner einen kleinhühnereigrossen, subkutanen, angeblich seit längerer Zeit unverändert bestehenden Tumor der rechten Hüftgegend. Die Atmung war mühsam und stark beschleunigt (30—40). Puls gegen 100. Es bestand mässige Zyanose bei gleichzeitig anämisch kachektischer Gesichtsfarbe. Über dem Thorax bestand links vorne besonders in der Infraklavikulargegend exquisit tympanitischer, gedämpfter Schall, ebenso hinten links Dämpfung und Abschwächung des Atemgeräuschs in mittlerer Höhe, sich nach unten etwas aufhellend. Vor dem Röntgenschirm zeigte sich ein überapfelsinengrosser, kreisrunder, im Zentrum der rechten Lunge gelegener, scharf abgegrenzter Schatten, unter welchem ein kleinerer weniger scharf abgegrenzter Schatten sichtbar war.

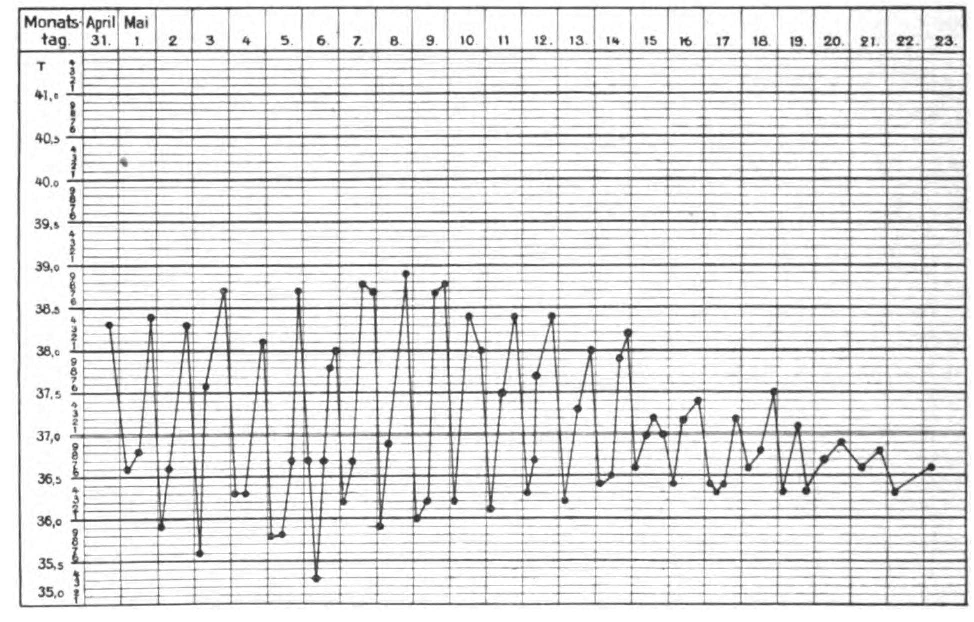
Digitized by Google

Die linke Hälfte des Thorax wurde durch einen etwa 18 cm langen und 12 cm breiten, walzenförmigen Schatten, dessen Längsdurchmesser sich von oben rechts nach unten links erstreckte, zum grössten Teil ausgefüllt. Es wurde danach die Diagnose auf multiple, metastatische Tumoren der Lungen gestellt, höchstwahrscheinlich ausgehend von dem Uterustumor und von gleicher Beschaffenheit wie letzterer und der exstirpierte Tumor.

Der Zustand der Pat. verschlechterte sich in den nächsten Tagen rapid. Die Atemnot nahm zu und verschlimmerte sich anfallsweise mit der Expektoration von reichlichem, zähen Schleim. Häufiges Erbrechen. Die Dämpfung über dem Thorax links wurde vorne und hinten fast absolut und hellte sich nur in der Supraklavikulargrube und in der Fosse supraspinata, sowie in den hinteren unteren Partien auf. Die Temperatur (vgl. die beistehende Kurve Abb. 1) zeigte sehr auffällige Schwankungen, Temperaturstürze bis 34,5 und 34,2, welche ohne Frost durch unregelmässige Steigerungen bis 38 und darüber unterbrochen wurden. Die Schwäche nahm rapid zu, so dass fast täglich der Exitus erwartet wurde.

Am 13. II. wurde mit einer intensiven Röntgenbehandlung des Thorax begonnen. Die Bestrahlungen wurden abwechselnd von vorne, von hinten, von rechts und von links unter Verwendung sehr harter Röhren und von doppelten Aluminiumblenden und Lederschutz von 5—7 Minuten Dauer fast täglich vorgenommen. Schon in den ersten Tagen nach Beginn der Behandlung zeigte sich eine auffallende Besserung des subjektiven Befindens, aber auch objektiv stellte sich sehr schnell eine Besserung ein insofern, als die jähen Temperaturschwankungen nachliessen und der Tumor der linken Seite sich nach anfänglichem weiteren Wachstum auf dem Röntgenschirm anscheinend verkleinerte Eine am 3. April vorgenommene Röntgenaufnahme (Tafel XXVI, Fig. 1) ergab, dass der linksseitige Tumor noch den grössten Teil des Thoraxraumes einnahm. In der Umgebung des rechtsseitigen Tumors zeigte sich eine grössere Anzahl kleinerer mehr oder weniger scharf umschriebener Tumoren. Die linke Lunge war geschrumpft, die rechte, emphysematös gebläht, reichte mit ihren Grenzen über die Mittellinie hinaus, besonders in den oberen Teilen Gleichzeitig erschien der rechtsseitige Tumor gegenüber der anfänglichen Beobachtung deutlich nach links gewandert und reichte bis zur Mittellinie.

Bei weiterer Behandlung mit Bestrahlungen besserte sich das Befinden immer mehr: die Hustenanfälle wurden geringer, die Temperatursteigerungen schwanden vollständig, die Atemnot nahm ab, die Hustenanfälle wurden seltener, der Appetit und Schlaf stellte sich wieder ein.



Kurve 2.

Am 9. Mai wurde eine neue Röntgenaufnahme (Tafel XXVI, Fig. 2) gemacht. Diese ergab ein weiteres Zurückgehen des linksseitigen Tumors, während die linke Lunge sich oben und unten wieder aufhellte. Der rechtsseitige Tumor war noch mehr nach links gewandert. Die objektive Untersuchung ergab links vorne und links seitlich noch absolute Dämpfung, während hinten der Schall aufgehellt war. Auch rechts hinten fand sich in mittlerer Höhe entsprechend dem rechtsseitigen Tumor eine umschriebene ca. fünfmarkstückgrosse Dämpfung. Die Herzdämpfung war nach aussen verlagert, die rechte Herzgrenze einfingerbreit nach links vom linken Brustbeinrand, der Spitzenstoss zweifingerbreit ausserhalb der Mammillarlinie. Das Atemgeräusch war links mit mehr oder weniger bronchialem Charakter allenthalben ab-

Digitized by Google

geschwächt, in den seitlichen Partien fast ganz fehlend, während rechts besonders in der Gegend der Dämpfung verschärftes Atmen bestand. Herztöne: II. Pulmanalton klappend. Leberdämpfung nicht vergrössert. Urin normal. Uterustumor nach oben bis zum Nabel reichend. Tumor in der rechten Hüftgegend unverändert.

Bei weiter fortgesetzter Behandlung war die Pat. bis auf eine nicht ganz unerhebliche dauernde Dyspnoe nahezu beschwerdefrei, ging aus und nahm langsam an Gewicht zu. Es wurden in der Zeit vom 13. Februar bis 11. Juni im ganzen 64 Bestrahlungen des Thorax abwechselnd von vier Seiten vorgenommen und ausserdem in der Zeit vom 3. April bis 28. Juni zehn Bestrahlungen des Bauchtumors. Eine Verkleinerung des letzteren war nicht zu konstatieren. Eine Hautreaktion wurde nach den Bestrahlungen nie beobachtet.

Am 30. Mai klagte die Pat. über Herzschwäche. Eine Röntgendurchleuchtung ergab anscheinend eine neue Vergrösserung des Tumors, es wurden daher in der Annahme einer inneren Reaktion die Röntgenbestrahlungen ausgesetzt. Am 31. Mai stellte sich Fieber von intermittierendem Charakter ein, gleichzeitig kam unter heftigen neuralgischen Schmerzen ein Herpes zoster im Gebiet des N. auricularis magnus zum Vorschein. Es wurde alles Genossene erbrochen, ohne dass die Pat. vorher oder nachher ein Gefühl des Ekels empfand. Die Hustenanfälle, die mit Einsetzen des Fiebers fast gänzlich verschwunden waren, traten bald mit erneuter Heftigkeit auf, die Zyanose steigerte sich dabei zu Erstickungsanfällen. Der Auswurf war gallertig und rötlich gefärbt. Das Fieber hatte wieder exquisit intermittierenden Charakter mit Schwankungen von 36° und darunter bis nahezu 39° (vgl. die Kurve Abb. 2). An den unteren Extremitäten zeigten sich leichte Ödeme.

Allmählich liessen die Temperatursteigerungen nach, das Erbrechen verschwand zugleich mit dem Herpes zoster und der Neuralgie gänzlich, die objektiven Symptome über den Lungen gingen jetzt rapid zurück, die Dämpfung verschwand bis auf eine gedämpft tympanitische Zone über der linken Infraklavikulargrube fast gänzlich. Eine am 28. Juni vorgenommene Röntgenaufnahme (Tafel XXVI, Fig. 3) ergab eine sehr auffällige Verkleinerung der Tumoren: Der rechtsseitige zeigte nur noch einen Durchmesser von $7^1/_2$ cm, der linksseitige einen solchen von $9^1/_2$ cm. Beide Schatten hatten an Dichtigkeit deutlich verloren. Die zerstreuten kleineren rechtsseitigen Tumoren zeigten unregelmässig verwaschene Konturen und erschienen nicht verkleinert. Die linke Lunge hatte sich in auffallender Weise wieder entfaltet, dem entsprechend war die Verziehung der rechten Lunge und des in ihr befindlichen Tumors fast gänzlich verschwunden.

Die Hustenanfälle traten in den nächsten Tagen nur noch selten, aber zeitweise in sehr bedrohlicher Weise auf. In der Nacht vom 1. zum 2. Juli kam es im Anschluss an einen solchen Anfall zum Exitus.

Die Sektion (Dr. Funccius), die nur z. T. gestattet wurde, ergab folgendes:

Uterus bis Nabelhöhe reichend in einen weichen, fluktuierenden, runden Tumor aufgegangen, der auf dem Durchschnitt allseitig von einer Muskelkapsel eingeschlossen, von buntscheckigem Aussehen sehr gefässreich ist, zahlreiche, fest haftende Thromben aufweist und mit markig grauroten und gelblichen Herden sowie zahlreichen Blutungen durchsetzt ist. Besonders die oberen vorderen Partien des Tumors sind breiig erweicht. Retroperitoneale, mesenteriale und inguinale Drüsen nicht vergrössert. Zwischen rechter Niere und Cava inf. ein über walnussgrosser, frei verschieblicher Tumor, auf dem Durchschnitt ähnlich wie der Uterustumor. In der nicht vergrösserten Stauungsniere am oberen Pol ein walnussgrosser, sich scharf gegen das Nierengewebe absetzender, derber Tumor. Leber von normaler Grösse mit zahlreichen erbsen- bis walnussgrossen, festen, z. T. aber auch erweichten Tumormetastasen durchsetzt. Linke Lunge geschrumpft, rechte stark gebläht. Herz etwas nach links verlagert, schlaff, Herzmuskel blassbraun mit zahlreichen gelblichen Flecken. Rechte Herzkammer stark dilatiert. Lungenspitzen weisen kleine ausgeheilte tuberkulöse Herde auf. Emphysem der Lingula und des linken Unterlappens. Im rechten Unterlappen mehrere derbe und z. T. markige Tumoren von durchschnittlich Walnussgrösse. Die beiden im Röntgenbilde verfolgten Tumoren sind vollständig verflüssigt. Ihr Inhalt bildet im Durchschnitt einen dünnflüssigen Brei von der Farbe des Milzgewebes. Der Tumor der linken Lunge geht vom Unterlappen aus und drängt diesen stark nach dem Oberlappen vor. Mammae und Axillen sowie Mediastinum frei von Tumoren. An der rechten Hüfte ein mit schokoladefarbiger Flüssigkeit gefüllter, mit bindegewebiger Kapsel umgebener Tumor. Das Gebiet des N. auricularis magnus frei. Der linke Herzvagus verläuft zwischen Aorta und Tumor, ist aber nicht mit letzterem verwachsen.

Mikroskopisch erweist sich der Uterustumor als ein sehr gefässreiches Fibrosarkom, an einzelnen Stellen mit reichlichen Mengen von Bindegewebe durchsetzt, an anderen völlige Nekrose des Gewebes mit Ausscheidung von feinfädigem Fibrin. Auch der Nierentumor erweist sich als ein Fibroma sarkomatosum. Der Lebertumor erscheint als ein Fibrosarkom mit hochgradiger Produktion von Bindegewebe, an einzelnen Stellen als rein fibromatöser Tumor. Der Tumor wächst infiltrierend in das Gewebe hinein und schliesst Reste von Lebergewebe ein. Die kleineren Lungentumoren sind stellenweise rein fibromatös mit starker Produktion von hyalinem Bindegewebe, nur an den Wandpartien fällt ein grösserer Zell-


Digitized by Google

reichtum und eine Atypie der im ganzen spindeligen Elemente auf. Das Gewebe der grösseren erweichten Lungentumoren nimmt, in Formalin fixiert, Farbstoff ausserordentlich schlecht an. Das Gewebe erscheint sehr zellreich, zahlreiche Riesenzellen, vielfach gallertig gequollenes Bindegewebe.

Nach dem vorliegenden Befunde haben wir es mit einem von Uterus ausgehenden Fibrosarkom mit auffallend reichlich entwickeltem Bindegewebe zu tun, das an einzelnen Stellen fast rein das Bild eines Fibroms bildet, mit spindelförmigen, z. T. aber auch atypischen grösseren Zellelementen, zahlreiche, ausschliesslich auf dem Wege der Blutbahn verbreitete Metastasen bildend. Am Uterus und den beiden grossen Lungentumoren vorgeschrittene Nekrose kenntlich durch die mangelnde Färbung der Zellen und die Verflüssigung und ödematöse Quellung des Gewebes.

Der Fall bietet, abgesehen von den auch anderweitig beobachteten[1]), mit dem Tumorwachstum verbundenen, schubweise auftretenden intermittierenden Fieberanfällen besonderes Interesse durch die hervorragende und offenbar sich über viele Monate hinziehende Beteiligung der Lungen. Von praktischer Bedeutung ist der Fall durch sein Verhalten gegenüber den Röntgenstrahlen. Es wurde hier durch die Röntgenuntersuchung die Diagnose bezüglich der Tumoren sowie ihrer Lage und Größe einwandsfrei möglich in einem Stadium, wo die sonstigen physikalischen Untersuchungsmethoden noch im Stich liessen. Durch die Röntgenbehandlung wurde eine schnelle und erhebliche Besserung erzielt, die sich zeigte in der schon nach acht Tagen eintretenden Besserung des subjektiven Befindens, in der Beseitigung des Fiebers und der Appetitlosigkeit, dem Stillstand des rapiden Körpergewichtssturzes, der Milderung der Hustenanfälle und der Atemnot und nach einigen Wochen in einem ganz auffälligen Rückgang der physikalischen Erscheinungen sowohl nach der Perkussion und Auskultation als auch nach Massgabe der Röntgenbilder. Ohne dass es zu einer Hautreaktion gekommen wäre, die sich im vorliegenden Falle bei der allseitigen leichten Zugänglichkeit der Tumoren und bei der Anwendung härtester Röhren und von Aluminiumblenden und Lederschutz leicht vermeiden liess, stellte sich während der Behandlung unter sichtbarer Anschwellung der Tumormassen ein neuer Fieberanstieg ein, offenbar die Folge einer inneren Reaktion auf die Röntgenstrahlen, einer mit Verflüssigung und Resorption und deren Folgeerscheinungen einhergehenden Veränderung der Tumoren. Mit Aussetzen der Röntgenbehandlung rapide Verkleinerung der Tumoren unter nur teilweisem Nachlass der bedrohlichen Erscheinungen und Exitus.

Die Röntgenbehandlung hat danach wohl eine vorübergehende und eine ganz ungewöhnliche Besserung des Zustandes herbeiführen, nicht aber den tödlichen Ausgang verhindern können, und besonders hat sie, wie die Sektion ergab, die Bildung neuer Metastasen auf dem Wege der Blutbahn besonders in der Leber, von welchen einzelne offenbar jüngeren und jüngsten Datums, nicht aufhalten können. Ja, es ist die Möglichkeit nicht auszuschliessen, dass nach der anfänglichen Besserung des Zustandes durch die unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen hervorgerufene Quellung und Verflüssigung des Tumorgewebes der schliessliche tödliche Ausgang beschleunigt worden ist.

---

[1]) cf. A. Kast: Über Rückfallfieber bei multipler Sarkombildung und über das Verhalten der Körpertemperatur bei malignen Tumoren im allgemeinen. Jahrb. d. Hamb. Staatskrankenanstalten, I. Jg., 1889.

Digitized by Google

Aus der medizinischen Klinik der Universität Greifswald. Direktor Professor Dr. Steyrer.

Ein Beitrag zur Kenntnis der Spalthand.

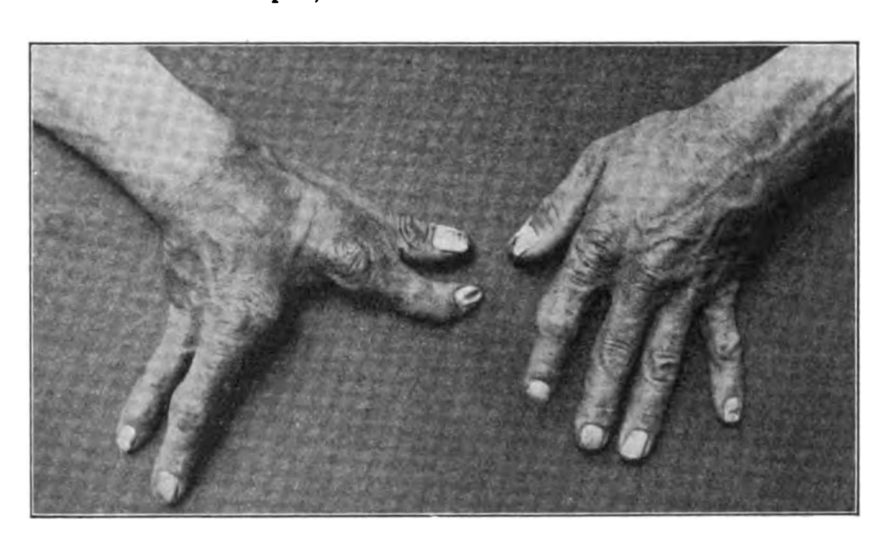
Von

Dr. G. Avé Lallemant, Assistent der Klinik.

(Hierzu Tafel XXVI, Figur a.)

Nach der vorliegenden Literatur zu schliessen, scheint eine angeborene Missbildung der Hand, die sogenannte Spalthand, zu den Seltenheiten zu gehören, so dass es berechtigt erscheinen dürfte, weitere Fälle dieser Art mitzuteilen, um so mehr, da wir jetzt durch die Röntgenuntersuchung in die Lage versetzt sind, überaus klare und eindeutige Bilder über die anatomischen Verhältnisse zu gewinnen.

Am 1. Juli d. J. suchte wegen eines Magenleidens die hiesige Klinik ein Mann auf, der rechts eine sehr typisch ausgebildete Spalthand besass. Sie wies nur vier Finger auf: der Mittelfinger fehlte, an seiner Stelle bestand ein tiefer Spalt, der sich scheinbar bis in die Mittelhand hinein erstreckte.



Durch den Spalt waren die vier Finger in zwei Gruppen zu je zwei Finger geschieden; eine aus Kleinfinger-Ringfinger bestehend, die andere aus Daumen-Zeigefinger. — Im einzelnen wiesen die Finger einige Abweichungen von der Norm auf. So war der Ringfinger von einer erstaunlichen Länge und Stärke; auch der Daumen war auffallend kräftig entwickelt. Ferner bestand zwischen Daumen und Zeigefinger eine Schwimmhautbildung, eine Syndaktylie.

Wenn zwischen den beiden Gruppen rein anatomisch ein Zusammenhang bestand, einmal sogar in des Wortes eigenster Bedeutung, so kam dieser auch in funktioneller Beziehung zur Geltung, indem Daumen-Zeigefinger und Klein-Ringfinger zusammen arbeiteten und auch zueinander in Opponensstellung treten konnten. Am Röntgenbild ist vor allem bemerkenswert, dass an den Mittelhandknochen sowie an der Handwurzel keine Defekte bestehen. Dieser bezieht sich einzig und allein auf die Endphalangen des Mittelfingers. Die Hypertrophie einzelner Phalangen, aber auch von Mittelhandknochen tritt natürlich auf der Röntgenplatte besonders gut in Erscheinung.

Die Funktionsfähigkeit dieser Hand war eine sehr gute. Der Mann war Landarbeiter und in seiner Tätigkeit nicht im mindesten behindert. Feinere Arbeiten gingen allerdings schwerer vonstatten. So schrieb er auch links.

Im übrigen zeigt er nicht die geringsten Missbildungen an seinem ganzen Körper, insbesondere waren die Füsse und die linke Hand vollkommen normal ausgebildet. Auch in seiner Familie ist von dem Vorkommen irgendwelcher Missbildungen nichts bekannt.

Nach der von Perthes gegebenen Einteilung in verschiedene Grade der Ausbildung der Spalthand wäre dieser Fall zu den Anfangsstadien in der Entwicklungsreihe zu rechnen. Der

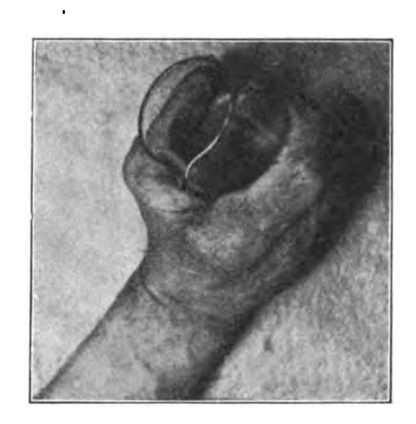
Digitized by Google

nächste Grad wäre Defekt des Mittelfingers und des dritten Mittelhandknochens und den extremsten Grad zeigt der Chinese, den Perthes beobachtete, bei dem sämtliche Finger und Metakarpen mit Ausnahme von Daumen und Kleinfinger fehlten.

Die Deutung der Genese derartiger Missbildungen, wie ja der Missbildungen überhaupt, bietet eine Reihe von Schwierigkeiten. Eines ist auffallend und, bevor wir uns den Hypothesen zuwenden, wert, hervorgehoben zu werden, dass bei der Spalthand stets der Defekt den Mittelfinger oder allgemeiner gesagt, die Mittelfingeranlage betrifft, den am weitesten prominenten Teil der Handanlage, und ferner, dass in der Regel zugleich eine Syndaktylie besteht. Von den Ursachen der Spalthandbildung haben wir der Hauptsache nach zwei zu nennen:

1. falsche Keimanlage,
2. intrauterines Trauma.

Dass eine falsche Keimanlage die Ursache sein kann, ist für eine Reihe von Fällen anzunehmen, nämlich für die, wo durch Generationen sich die Spaltbildung vererbt hat — Die falsche Keimanlage kann sich nun einerseits allein auf die Hand- oder Fussanlage beziehen, anderer-





seits wäre es natürlich ebensogut denkbar, dass auch Anlagen und Neigung zum intrauterinen Trauma sich vererben. Dass ein intrauterines Trauma imstande ist, allgemein Missbildungen herbeizuführen, ist für eine Reihe von solchen erwiesen. Man denke nur an die Amputationen ganzer Extremitäten durch Amnionstränge.

Für die Entstehung der Spalthand durch intrauterines Trauma gibt Kümmel zwei Erklärungen. Einmal kommt bei abnorm engen Amnion und wenig Fruchtwasser eine Adhäsion zwischen Amnion und den prominentesten Teilen des Fötus, den mittleren Partien der Anlage der Extremitäten zustande. Bei Zunahme des Fruchtwassers erfolgen Ausweitungs- und Dehnungsprozesse und die am Amnion adhärenten Teile werden aus der Handanlage herausgerissen. Die andere Erklärung ist die, dass Falten des Amnion die äusserste Spitze der Handanlage treffen; es kommt eine Adhäsion zustande, oder aber die Mittelfingeranlage weicht aus und die Falte schnürt in die Handanlage ein, führt einen Spalt herbei, der mehr oder weniger tief reicht. Gleichzeitig wird durch Druck auf die benachbarten Fingeranlagen der normale Trennungsprozess gestört, so dass Syndaktylie die Folge ist. Dass diese Traumen früh erfolgen müssen, darf man aus der bei Spalthand regelmässig vorhandenen Syndaktylie zwischen Daumen und Zeigefinger schliessen. Der Daumen nämlich trennt sich in sehr früher Zeit, in der sechsten bis achten Woche schon von der Handanlage und strebt zur Opponensstellung, wird jedoch durch das zeitig einsetzende Trauma daran gehindert. — Das weitere Schicksal des Mittelfingers wird in der Regel das sein, dass er in seiner Gesamtheit zugrunde

Digitized by Google

geht, oder aber er erhält sich in Rudimenten, an einen seiner Nachbarn gelehnt, wie es Kümmel von einem Fall erwähnt, den Nicaise untersucht hat. In unserem Fall war von Rudimenten nichts zu finden.

Bei dem Vorhandensein von nur einer Spalthand kann man wohl diese Erklärungen der Genese gelten lassen. Schwieriger wird es schon wenn alle vier Extremitäten in gleicher Weise betroffen werden, was gar nicht einmal so selten ist. Denn dass an vier verschiedenen Stellen ein gleiches Trauma einsetzen soll und die gleichen Erscheinungen machen soll, ist schwer denkbar. Hier müsste man wohl wieder die vererbte falsche Keimanlage zur Erklärung heranziehen.

Die auch ausgesprochene Vermutung, dass wir in der Spalthandbildung vielleicht einen Atavismus zu sehen haben, entbehrt jeder Wahrscheinlichkeit. Derartige Bildungen sind in der Stammesgeschichte des Menschen und seiner Verwandten nicht bekannt.

Wir müssen hiernach eingestehen, dass in der Erkenntnis der Genese dieser Missbildung recht wenig erreicht ist. Wir sind leider nur in der Lage, die fertige Missbildung untersuchen zu können, den Bildungsprozess im einzelnen jedoch werden wir kaum verfolgen oder in einzelnen Stadien beobachten können.

Literatur.

Kümmel, Die Missbildungen der Extremitäten. Kassel 1898.
Perthes, Über Spalthand. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 63, 1902. (Ausführliche Literaturangabe.)
Marchand, Missbildungen, Eulenburgs Enzyklopädie.
Klaussner, Missbildungen der menschlichen Gliedmassen. Wiesbaden 1905, Bergmann.
Mayer, Zur Kasuistik der Spalthand. Zieglers Beiträge, Bd. 23. 1898.

Aus dem Privatinstitut für Röntgendiagnostik Prof. Dr. Stover's in Denver, Colo, U. S. A.

Ein Fall von Zwerchfellzerreissung, nur durch Röntgenuntersuchung nachgewiesen.

Von

Dr. med. **G. H. Stover** in Denver., Prof. Röntgenol., Univ. Colo. Med. School.

(Hierzu Tafel XXVI, Fig. b und c.)

Bei einer kurzen Durchsicht der mir über Zwerchfellbruch zur Verfügung stehenden Literatur, finde ich keine Berichte über ein gleichartiges diagnostisches Resultat. Es dürfte daher vielleicht interessant sein, die Reproduktionen der Röntgenogramme eines solchen Falles zu veröffentlichen. —

Dr. H. Si. fuhr in einer Strassenbahn und wurde durch die Deichsel eines Feuerwehrwagens, der mit der Strassenbahn zusammenstiess, sehr heftig gestossen. Er zog sich einen Bruch des linken Radius zu und klagte über schwere Schmerzen in der unteren Hälfte der linken Thoraxwand. — Dr. Feil und Dr. Freeman liessen bei mir eine Röntgenaufnahme vornehmen. —

Trotz der heftigen Schmerzen in der linken Thoraxwand waren keine Spuren von Hautquetschungen zu sehen; die Atmung war kurz und schwach. Drückte man die linke Thoraxhälfte mit beiden Händen von vorn und hinten zusammen, so wurden mit Ausnahme einer unbestimmten Empfindlichkeit, keine charakteristischen Merkmale für Rippenbruch festgestellt. Links hinten unten fand sich eine leichte Dämpfung, sowie linksseitig abgeschwächtes Atmen. Dass ein Lungenleiden vorlag, war nicht ausgeschlossen, da manche Ärzte sich in Colorado zur Heilung von Lungenleiden aufhalten.

Die Röntgenuntersuchung wiess keinen Rippenbruch nach, aber auf der Platte sah ich in der linken unteren Thoraxhälfte, was ich nie vorher beobachtet hatte, eine bogenförmige Linie, die eine Höhe von ungefähr 5 Zoll hatte und eine ballonartige Kontur von 4 Zoll Breite darstellte. Das Herz war nach rechts verschoben, die linke Zwerchfellinie war nicht nachzuweisen. Meine Diagnose auf Zwerchfellbruch, mit Austritt des Magens in die Thorax-


Digitized by Google

höhle durch den Riss, überraschte anfangs die konsultierenden Ärzte. Am nächsten Tage gab ich dem Patienten eine Bismuthmilchsuspension und stellte ein zweites Röntgenogramm her. Dieses ergab dasselbe Bild, wie die erste Aufnahme. Das Herz war noch mehr nach rechts verschoben und innerhalb des ballonartigen Schattens konnte man den Wismuthschatten deutlich erkennen. —

Die Operation wurde von Prof. Dr. Freeman vorgenommen. Es fand sich, dass durch einen mehr als handbreiten Bruch der hintere Teil des Zwerchfells, fast der ganze Magen mit der Bauchspeicheldrüse und ein Teil des Dickdarms in die linke Brusthöhle hineingetrieben waren. Mit großer Schwierigkeit wurden die vorgeschobenen Organe in die Bauchhöhle zurückgebracht. Da wegen der weit nach hinten liegenden Öffnung im Zwerchfell nicht genäht werden konnte, wurde mit Gase tamponiert —

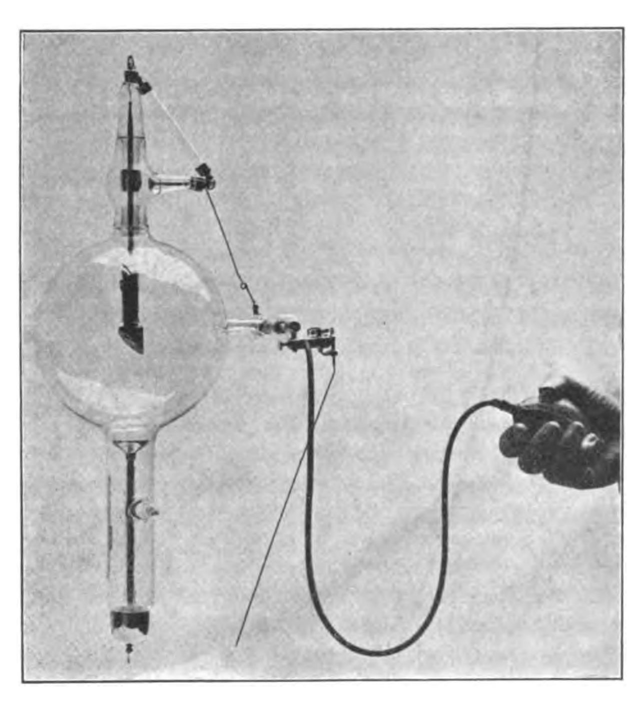
Der Patient starb bald nach der Operation.

Eine Fernregulierung für Röntgenröhren.

Von

F. Zacher, Erlangen.

Das Bestreben, während des Regenerierprozesses einer Röntgenröhre den Röntgenologen nach Möglichkeit vor den schädlichen Einwirkungen der Röntgenstrahlen zu schützen, hat zu einer Reihe von Konstruktionen geführt, die es gestatten, das Regenerierverfahren auch von einem entfernt gelegenen, strahlengeschützten Ort aus einzuleiten. Die bestehenden Anordnungen kann man ihrer Betriebsweise nach in drei Gruppen einteilen:



Die erste Gruppe bedarf zu ihrer Betätigung weder des hochgespannten Stromes, wie er der Röntgenröhre zugeführt wird, noch irgendwelcher hoch- oder niedergespannter Hilfsstromquellen. Man kann sie kurz als diejenige der „stromlosen Regeneriervorrichtungen" bezeichnen.

Die zweite Gruppe arbeitet mit dem hochgespannten Strom, welcher für den Betrieb der Röntgenröhre verwendet und der jeweils in Frage kommenden Hochspannungsquelle entnommen wird. Diese Anordnungen kann man als „Hochspannungs-Regeneriervorrichtungen" bezeichnen

Die dritte Gruppe kann die der „Niederspannungs-Regeneriervorrichtungen" genannt werden, da sie zu ihrer Betätigung eine besondere Hilfsstromquelle niedriger Spannung erfordern.

In gewissem Sinne als eine Kombination der Anordnungen der ersten und zweiten Gruppe kann die Fernregulierung angesehen werden, wie sie nebenstehende Abbildung zeigt und welche von der Reiniger, Gebbert & Schall A.-G. Erlangen hergestellt wird. Es ist eine in bekannter Weise im Nebenschluss zur Röntgenröhre arbeitende Regeneriervorrichtung, welcher demnach also hochgespannter Strom zugeführt wird. Die Bewegung des Regenerierdrahtes, zwischen

Digitized by Google

dessen Spitze und der Kathodenkappe der Regenerierfunke überspringt, erfolgt jedoch aus der Ferne von einem beliebigen, strahlengeschützten Ort aus auf pneumatischem Wege. Zu diesem Zwecke dient eine einfache, an jeder mit Nebenschlussregulierung ausgerüsteten Röntgenröhre leicht anzubringende Vorrichtung, welche im wesentlichen aus einem kleinen Zylinder besteht, in welchem sich ein Kolben bewegt. Der Regenerierdraht ist als zweiarmiger Hebel mit ungleichen Hebelarmen ausgebildet, an dessen kürzerem Arm die Kolbenstange des vorerwähnten Kolbens angreift. Durch Federkraft wird der Kolben in eine solche Ruhelage gebracht, dass die Spitze des Regenerierdrahtes, welcher den langen Hebelarm bildet, soweit von der Kathodenkappe entfernt ist, dass ein Überspringen von Funken nicht eintritt, vorausgesetzt, dass die Röhre nicht etwa übermässig hart ist. Durch Luftdruck mittels Druckball und Gummischlauchleitung kann der Kolben soweit bewegt werden, dass die Spitze des Regenerierdrahtes der Kathodenkappe bis zur Berührung genähert wird. Gibt man den Druckball plötzlich frei, so schnellt der Kolben und somit auch der Regenerierdraht wieder in seine Anfangsstellung zurück, noch bevor dies durch die sehr langsam erfolgende, natürliche Druckabnahme im Gummischlauch selbsttätig erfolgt. Durch eine Stellschraube lässt sich der Kolbenhub begrenzen, sodass jede beliebige Funkenstrecke zwischen Drahtspitze und Kathodenkappe eingestellt werden kann.

Das Regenerieren einer Röntgenröhre mit Nebenschlussregulierung lässt sich somit in einfachster Weise vornehmen. Der Druckball erhält dauernd seinen Platz im Schutzhaus oder hinter der Schutzwand, am besten in einem besonderen Behälter. Der Gummischlauch wird in geeigneter Weise nach aussen geleitet und die am Ende desselben befestigte Vorrichtung mit wenigen Handgriffen an den Metallstift der Regenerierkappe der jeweils zur Verwendung kommenden Röntgenröhre geschraubt. Es können die Röhren auch dauernd mit einer solchen Vorrichtung versehen werden, sodass es nur nötig ist, den Gummischlauch auf den hierfür passend geformten kleinen Ansatzstutzen des Zylinders aufzuschieben. Bemerkt nun der Untersuchende an dem Ausschlag seiner Messinstrumente oder an dem Verhalten seiner Röhre, dass dieselbe härter wird, so genügt ein einfacher Druck auf den Gummiball, um den Regenerierdraht bezw. dessen Spitze der Kathodenkappe zu nähern, um den Regenerierfunken überspringen zu lassen und die Röhre weicher zu machen. Ein Überregenerieren kann leicht dadurch verhindert werden, dass man durch die Stellschraube die Länge des Regenerierfunkens vor der Inbetriebnahme der Röhre einreguliert oder aber dass man, sofern man den Regenerierdraht die Kathodenkappe berühren lässt, durch Freigabe des Druckballes den Draht plötzlich wieder in seine Anfangsstellung zurückschnellen lässt. So lassen sich, um ein weiteres Beispiel anzuführen, mit Hilfe dieser Fernregulierung auch ältere Röhren, die infolge eintretender Erschöpfung dazu neigen, während des Betriebes unliebsam schnell härter zu werden, noch erfolgreich zu Durchleuchtungen verwenden, da ein Druck auf den Gummiball in der Hand des Untersuchers den für die Durchleuchtung passendsten Härtegrad jederzeit wieder herstellt.

Da die Regenerierkörper der modernen Nebenschlussregulierungen äusserst ergiebig und praktisch wohl als unerschöpflich zu bezeichnen sind, so gibt oben beschriebene Fernregulierung, die an alle Röntgenröhren mit Nebenschlussregulierung, ganz gleich welchen Fabrikates, anzubringen ist, dem Besitzer solcher Röhrentypen ein Mittel in die Hand, nicht nur allein seine Röhren vor Strahlen geschützt zu regenerieren, sondern auch die Ausnutzung seines Röhrenmaterials eine Stufe weiter zu treiben.


Digitized by Google

Correspondenzen[1]).

Der IX. Kongress der Deutschen Röntgen-Gesellschaft

wird unter dem Vorsitz von M. Immelmann-Berlin am

Freitag, den 28. März

und am

Sonnabend, den 29. März 1913

im Langenbeckhaus in Berlin (Ziegelstrasse) stattfinden.

Am Freitag, den 28. März, wird am Vor- und Nachmittag eine gemeinsame Sitzung zusammen mit dem Kongress für Physiotherapie stattfinden. Näheres über Zeit und Ort wird noch bekannt gegeben.

Themata: Tiefentherapie, Myomtherapie, Dosierung.

Am Freitag-Abend: Projektionssitzung.

Anmeldungen für Vorträge, Demonstrationen usw. sind an Herrn Dr. Immelmann, Berlin W 35, Lützowstrasse 72. zu richten.

Le Dr. Rich. Walter écrit dans ce journal (p. 124): Les premiers essais d'arrêt de croissance par les rayons Röntgen, sont dus à Försterling (Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Gesellschaft, Bd. III, 1907).

Dès 1905, cette action des rayons X sur le développement des os et de leurs dépendances, avait été observée dans le laboratoire de mon Maître le Prof. Bergonié, au cours d'expériences entreprises par ce dernier, pour élucider l'action qu'exercent les rayons X sur divers organes. Ces observations donnèrent d'abord lieu à deux communications faites à la Société de Biologie en Juin 1905 (Tribondeau et Récamier: Altération par Röntgenisation des yeux et du squelette facial d'un chat nouveau né. Société Biolog., 17. Juin 1905, p. 1039) puis en Décembre 1905 (a propos de l'action des rayons X sur l'ostéogenèse. 9. Décembre 1905, p. 621). Sur les conseils du Prof. Bergonié, mon ami le Dr. Récamier fit des recherches dans le même sens, et en exposa les résultats dans sa thèse inaugurale ayant pour titre: Action des rayons X sur le développement de l'os. (Thèse de Bordeaux 1906, et Archives d'Electricité Médicale 1905, p. 953, 1906, p. 164 et 1906 p. 193.)

Je me borne à citer quelques lignes tirées des conclusions du Dr. Récamier; dans leur concision, elles résument toutes les données exposées dans l'ouvrage lui-même:

„Les rayons X ont sur la croissance des os une action manifeste: ce n'est pas une action d'arrêt, „mais seulement une action retardante. Les os plats du crâne paraissent plus sensibles que les os longs „des membres.

„Les différents tissus qui composent l'os, à l'exception de la moelle, ne subissent pas de modifi- „cations histologiques notables.

„Ces propriétés des rayons X doivent être connues du médecin radiologiste ... Mais il es certain „qu'il aura à craindre ces mêmes propriétés atrophiantes et à les éviter dans la radiothérapie des enfants."

Bordeaux, 14. XI. 12. Dr. E. Spéder.

Auf der Internationalen Hygiene-Ausstellung in Rom, die unter dem Protektorate der Königin stattfand und deren Präsident Exc. Prof. Guido Baccelli gewesen ist, ist der Röntgenröhrenfabrik C. H. F. Müller in Hamburg der Grand Prix als höchste Auszeichnung verliehen worden.

---

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.

Digitized by Google

Bücherbesprechungen.

Paul Reyher-Berlin: **Das Röntgenverfahren in der Kinderheilkunde.** Bibliothek der physikalisch-medizinischen Techniken, herausgegeben von Heinz Bauer, Band 4. Hermann Meusser 1912. 241 S., 148 Fig. auf 12 Tafeln und 59 Fig. im Text.

Dass das Röntgenverfahren in der Pädiatrie verhältnismässig erst spät Anerkennung gefunden hat, hat wohl zum grossen Teil seinen Grund darin, dass erst die fortgeschrittene Technik der letzten Jahre die Schwierigkeiten überwinden konnte, die bei Kindern, speziell bei kleineren, in der fortgesetzten Unruhe und der schweren Fixierbarkeit liegen. Und in der Tat haben auch erst die letzten Jahre uns so bedeutsame Fortschritte gebracht, dass es sich verlohnt, das Röntgenverfahren in der Kinderheilkunde gesondert zu behandeln, um so mehr, als in mancher Hinsicht analoge Verhältnisse beim Erwachsenen sich finden. Immerhin ist doch gerade durch die neueren Arbeiten das speziell pädiatrische Material so gewachsen, dass das Fehlen einer Zusammenfassung als ein Mangel von mancher Seite empfunden werden konnte. Deshalb ist das vorliegende Werk zu begrüssen und es ist dem Herausgeber Dank zu wissen, dass er in der Person des Verfassers einen Bearbeiter gewählt, der seit längeren Jahren selbst tätig, auch schon mehrfach in kleineren Zusammenstellungen seine Befähigung für die Bearbeitung des Stoffes gezeigt hat.

Nach Besprechung der biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen auf den wachsenden Organismus und einem kurzen technischen Überblick gibt Verfasser zuerst eine Zusammenfassung der sich bei röntgenologischer Betrachtung darbietenden normalen anatomischen-physiologischen Verhältnisse im Kindesalter.

Das eigentliche Gebiet hat Verf. eingeteilt in: a) Anomalien des Knochensystems; b) Erkrankungen der inneren Organe.

Der erstere bei weitem grössere Teil zerfällt in drei Abschnitte: die angeborenen lokalen Missbildungen an den Knochen, die kongenitalen Entwicklungsstörungen und die eigentlichen Knochenerkrankungen. Im zweiten Teil sind behandelt die Erkrankungen in der Schädelhöhle der Thoraxorgane und der Abdominalorgane. Schliesslich gibt Verf. noch einen Überblick über die Röntgentherapie bei den Erkrankungen des Kindesalters.

Wichtig ist, dass Verf. vor allem bei den Knochenerkrankungen uns die differential-diagnostische Bedeutung der einzelnen Befunde so klar hervorhebt und dass er den Zusammenhang der einzelnen Bilder mit den feineren pathologischen Veränderungen an den Knochen im einzelnen darlegt. Durch die geschickte Bearbeitung des immerhin schon recht umfangreichen Stoffes wird sicher mancher Pädiater, der bisher der Bedeutung der Röntgenologie für sein Spezialfach noch skeptisch gegenüberstand, und es sind wohl nicht so wenige, anderer Ansicht werden können, und wenn dieses der Fall ist, ist schon viel gewonnen.

Die in zwölf wohlgelungenen Tafeln beigefügten 148 ausgewählten Röntgenbilder tragen nicht wenig dazu bei, das Verständnis für den Text zu heben und das Interesse für dieses Gebiet zu steigern.

Möller (Hamburg).

R. Kienböck-Wien: **Radiumtherapie.** Realenzyklopädie der gesamten Heilkunde. 4. Auflage. Verlag von Urban & Schwarzenberg, Wien.

Verf. bespricht der Reihe nach: 1. die biologische Wirkung, 2. Wirkung auf die Haut und den Einfluss des Filter, 3. Radiumpräparate und Apparate, 4. Wahl der Apparate, 5. Expositionszeiten, 6. die Indikationen. Im letzteren Abschnitt unterscheidet er zwischen der Anwendung bei den Krankheiten der Haut und der zugänglichen Schleimhäute und der Wirkung auf grössere, meist in der Tiefe gelegene Tumoren. Von anderen Affektionen wurden noch günstige Resultate bei Myomen des Uterus und der Prostatahypertrophie berichtet. Wie dieses nicht anders erwartet werden kann, gibt Verf. nur einen Überblick über den augenblicklichen Stand, ohne auf theoretische Fragen näher einzugehen. Doch genügt es vollkommen für den Zweck, dass der Praktiker sich über den augenblicklichen Stand der Frage unterrichten kann. Als Fazit ist zu erwähnen, dass man heute noch nicht sagen kann, dass die Radiumbehandlung eine wesentliche Bereicherung der Therapie in der Medizin darstellt, vor allem, wenn man sie mit der Wirkung der Röntgenbestrahlung vergleicht. Im übrigen wird nur die Wirkung auf Hautkrankheiten und Tumoren behandelt. Das ausgedehnte Gebiet der Radiumanwendung bei internen bzw. Stoffwechselkrankeiten ist hierbei nicht berücksichtigt. Möller (Hamburg).


Digitized by Google

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Bericht über den VI. Internationalen Kongress für Geburtshilfe und Gynäkologie, Berlin, 9.—13. September 1912.

Röntgenbehandlung in der Gynäkologie.

Von Dr. Immelmann-Berlin.

Heynemann-Halle: **Die diagnostische Verwertung der Röntgenstrahlen in der Geburtshilfe.** Redner bespricht den diagnostischen Wert der Röntgenstrahlen in der Geburtshilfe. Man erzielt durch Teleröntgenographie ein klares Bild von der Form des Beckens und des Beckeneingangs; er hebt ferner die grosse Bedeutung der Tatsache hervor, dass man vom 5. Monat der Schwangerschaft ab die Anwesenheit des Kindes in der lebenden Frau feststellen kann (Diagnose der Zwillingsschwangerschaft!).

Immelmann-Berlin: **Über die Technik bei gynäkologischer Röntgenbestrahlung.** I. wendet jetzt härtere Strahlen an als früher, und benutzt, um diese lange Zeit hindurch die Röhre auf ihrem Vakuum zu erhalten, den von Reiniger, Gebbert und Schall eingeführten Rhythmeur; das ist ein zweiter Unterbrecher des Primärstroms. Dieser hat den Zweck, der Antikathode jedesmal in der Pause Zeit zur Abkühlung zu geben. Weiterhin wendet er als Filter 1 mm starkes Aluminium an und dosiert unter diesem nach Sabouraud-Noiré-Holzknecht aus; er bestrahlt durchschnittlich fünf Felder (8 cm Durchmesser) und nähert die Röhre bis auf Radius der Röhre + 2 cm der Körperoberfläche (Kompression!). Der Rhythmeur ist bei allen Arten von Instrumentarien anzuwenden.

Diskussion. Fränkel-Charlottenburg warnt vor der kritiklosen Anwendung bei allen möglichen Frauenleiden und vor der Bezeichnung „Heilung“ dem Laien gegenüber. In $^2/_3$ der Fälle gelingt es durch Bestrahlung dauernd Amenhorroe zu erzeugen. Von diesen $^2/_3$ Myomfällen zeigen wiederum $^1/_2$ Verkleinerung des Myoms selbst. 2. forderte er entschieden, dass vor der Bestrahlung eine Untersuchung von gynäkologischer Seite aus zu erfolgen hat, und daß Gynäkologen und Röntgenologen zusammenarbeiten, damit dem Röntgenologen nicht etwa maligne Degenerationen und diagnostische Irrtümer unterlaufen und verwies hierbei auf die Ansicht von Herrn Geheimrat Bumm, auf die Arbeiten von Blumreich, Warnekros, Flatau u. a. Gegen die jetzt empfohlene Verwendung erschreckend hoher Dosen, bei denen wir keine Erfahrung haben, ob sich nicht in der Tiefe chronische Reizzustände, Binde-Gewebeverwachsungen in der Nachbarschaft der Eierstöcke entwickeln — Schäden, die sich erst nach Jahren oder gelegentlich einer Operation herausstellen, glaubte er besonders warnen zu müssen, zumal die Empfehlung solch hoher Dosen nur geschieht, um schnellere Beeinflussung auf Anhieb zu erzielen, um dem Patienten durch augenblickliche Erfolge zu imponieren. Er erinnerte dabei an die aufregende Debatte in Wien, wo von Eiselsberg schwere Verwachsungen an Strumen beschrieb, deren Ursache er in der zu hohen Röntgendosis erblickte, und die die notwendig gewordeneue Operation unendlich erschwerten. Dasselbe können wir, so meinte Fränkel, bei nachherigen Unterleibsoperationen erleben, wenn wir weiter unsere Dosen in erschreckender Weise erhöhen. Hier ist eine weise Einschränkung wohl am Platze, zumal vorsichtigeres Arbeiten auch noch den Vorteil haben wird, dass der Röhrenverbrauch nicht so kollossal ist, dass infolgedessen der Betrieb entsprechend billig bleibt und der ärmeren Klasse so zugänglich wird. Daher hat auch bei allen ruhigen Forschern die von Fränkel s. Z. angegebene Feldernahbestrahlung und Dosierung ihrer Einfachheit wegen Beifall und Nachahmung gefunden. Um nun auf die Eierstöcke ohne Steigerung der Dosen einen noch größeren Einfluss auszuüben, führte er ein Doppelstativ vor, mit dem er von oben und unten gleichzeitig das Ovarium an zwei Flächen angreift. Das Stativ arbeitet automatisch. Bei Einstellung des oberen Feldes stellt sich automatisch auch das untere Parallelfeld ein und man hat dadurch den Vorteil, bei der Bestrahlung auf dem Wege zum Ovarium hin jedesmal andere Gewebeschichten und Organe zu treffen, einmal die oberhalb der Ovarien, das andere Mal die unterhalb der Ovarien gelegenen, vermeidet also gerade die nicht zu unterschätzende Gefährdung der Nachbarorgane. Er bestrahlt mit zwei Burgerröhren, die von einem Apparat getrieben werden und mit einer neuen Doppelluftkühlung versehen sind, die stundenlangen Betrieb in völliger Konstanz aushalten.

Krönig-Freiburg: hebt die grossen Erfolge bei Myomen hervor, die er an mehr als 250 Fällen auf seiner Klinik erzielt hat. Seine Erfahrungen, die er mit der Röntgenbestrahlung bei inoperablen Sarkomen und Karzinomen gemacht hat, ermutigen ihn zu weiteren Versuchen; er warnt aber davor, aus seinen Mitteilungen irgendwelche Schlüsse auf Heilung der malignen Tumoren zu machen.

Abel-Berlin: Verkleinerungen von Myomen hat er nicht konstatieren können, doch war der Einfluss auf die Blutungen ein auffallend günstiger. Er plädiert für die chirurgische Behandlung der Myome, mindestens sei die Auswahl zur Bestrahlung sehr vorsichtig vorzunehmen, um den richtigen Zeitpunkt für die Operation nicht zu verpassen. Probeausschabung vor der Bestrahlungskur! Operables Karzinom ist nicht zu bestrahlen, bei Sarkom vielleicht ein günstiger Einfluss möglich.


Digitized by Google

Frankl-Wien hat bei Bestrahlungen von Uteruskarzinomen einen Rückgang der Schmerzen beobachtet. Schmerzen bei Myomen oder Metropathien hat er nur durch weiche Strahlen günstig beeinflussen können[1]). Durch Experimente, die er an kleinen Tieren angestellt hat, fühlt sich Redner verpflichtet, den Rat zu geben, nur die Ovarien und den Uterus isoliert zu bestrahlen, die parenchymatösen Organe, insbesondere die Nieren und die Milz sorgfältig abzudecken.

Haendly hat ebenfalls inoperable Karzinome bestrahlt und ähnliche Resultate wie Krönig erhalten; zwar keine definitiven Heilungen, aber Besserungen. Immelmann (Berlin).

Demonstrationsabend des Allg. Krankenh. St. Georg. Hamburg, 18. X. 12.

Albers-Schönberg stellt eine 70 Jahre alte Dame vor, welche seit Jahren an einem Kankroid auf dem Nasenrücken leidet. Histologisch konnte die Diagnose nicht gestellt werden, da die Patientin eine Probeexzision ablehnte. Es ist indessen nach dem ganzen klinischen Verlauf und dem Aussehen der Geschwulst nicht daran zu zweifeln, dass es sich um einen Tumor handelt. — Die Geschwulst war vor Beginn der Behandlung ungefähr von der Grösse einer Haselnuss, derb anzufühlen und oberflächlich ulzeriert. Patientin wurde an fünf Tagen, zusammen im ganzen 26 Minuten, bestrahlt und erhielt $38^1/_2$ x Kienböck. Die ersten beiden Bestrahlungen wurden mit kurzem Röhrenabstand (5 cm und Lindemannröhre), die drei letzten Bestrahlungen mit großem Abstand (40 cm und gewöhnlicher Wasserkühlröhre) vorgenommen. — Das kosmetische Resultat war ein vorzügliches, der Tumor schwand zusehends, die Ulzeration verheilte und nach Abschluss der Behandlung war der Nasenrücken vollständig normal und zeigte nur noch eine minimale kleine Delle, ohne jede Infiltration oder Rötung.

Im Anschluss an diesen Fall spricht Albers-Schönberg über den im vorigen Sommer demonstrierten Patienten mit Kankroid an der Nase und im Augenwinkel, der ebenfalls kosmetisch ein gutes Dauerresultat ergeben hat.

Hamburg, 15. XI. 12.

Albers-Schönberg bespricht die Technik der Halswirbelsäulenaufnahmen. Bisher war es mit Schwierigkeiten verbunden die knöcherne Halswirbelsäule tiefer als bis zum fünften Wirbel in Seitenansicht darzustellen: nur bei sehr langhalsigen Menschen gelang es bisweilen, die ganze Wirbelsäule auf die Platte zu bringen — Die neukonstruierte Kassette für Halswirbelsäulen und Kehlkopfaufnahmen von Klara Röper und Dr. Oehlecker ermöglicht jetzt eine klare Darstellung sämtlicher sieben Halswirbel und unter Umständen auch des I. u. II. Brustwirbels in Seitenlage. Der Kehlkopf, die Trachea, Nasenrachen raum, ferner Schädelbasis und Kiefergelenk, sind auf diesen Bildern stets deutlich dargestellt. Bisweilen gelingt es sogar, einen Teil des Sternum auf die Platte zu bringen. Der erste Versuch, welcher mit dieser Kassette gemacht wurde, fand bei einem Patienten mit Luxation des sechsten Halswirbels statt. Der Erfolg war ein glänzender, da eine einwandfreie Diagnose, welche mit den üblichen Methoden nicht zu erzielen gewesen war, gestellt wurde. Die klinischen Einzelheiten dieses Falles wurden von Dr. Sudeck demonstriert (vgl. später Originalarbeit in dieser Zeitschrift).

b) Journalliteratur.

Münch. med. Wochenschrift. 1912. Nr. 33. S. 1702.

Borchers: **Beitrag zur Diagnose und Therapie der Kinnfisteln.** Bei einer feinen Fistelöffnung am Kinn wurde nach Injektion von Wismutpaste durch röntgenologische Zahnuntersuchung festgestellt, dass die Fistel von der Wurzelspitze des ersten Schneidezahnes rechts unten ausging, trotzdem der Zahn anscheinend vollkommen intakt war. Die Röntgenaufnahme bewies, dass hier früher in der Tiefe der Alveole ein kleiner periostitischer Abszess gewesen war, der durch den Kiefer nach aussen durchgebrochen war, ohne den Zahn selbst zu schädigen.

Nr. 33. S. 1705.

Bibergeil: **Der Klauenhohlfuss.** Über die Entstehung des Klauenhohlfusses, des Pes cavus oder arcuatus existiert noch grosse Unklarheit. Es sind hier verschiedene Theorien aufgestellt worden. Im Anschluss an eine kürzlich erfolgte Publikation von Geiges, der bei einem Patienten, einem 9jährigen Knaben, eine feine längsverlaufende Spaltlinie im Bereich des dritten und vierten Sakralwirbels fand, während in drei anderen Fällen von Pes cavus die Diagnose von Spina bifida occulta gesichert war, untersuchte Verf. einige Fälle dieser Art röntgenologisch. Er fand so bei einem mit dem Leiden behafteten $12^1/_2$ jährigen Knaben eine Dehiszenz des Wirbelbogens des ersten Sakralwirbels. Bei einem 28jährigen Mann zeigte das Radiogramm mit voller Deutlichkeit eine Spina bifida occulta. Mit diesem Befund ist eine wichtige Ursache für die Entstehung dieser Anomalie gefunden. Verf. ist mit Katzenstein der Ansicht, dass kongenitale Fussdeformitäten durch mangelhafte Anlage des Rückenmarks

[1]) Verkleinerung von Myomen hat er nicht beobachtet.

Digitized by Google

(Myelodysplasie von Fuchs) bedingt sein können, wie sich unter anderem dabei auch Anomalien der Haut und Sehnenreflexe, sowie auch andere Deformitäten des Fussgerüstes, zum Teil verbunden mit Peronäusschwäche, zeigen. Der Ausfall an Rückenmarksubstanz bei der Dysplasie und Spina bifida erklärt genügend die Störung des muskulären Gleichgewichts, während die Zehensubluxation zum Teil vielleicht den Ausdruck einer neurotrophischen Knochengelenkerkrankung darstellt. Auch therapeutisch können durch den röntgenologischen Nachweis solcher Dehiszenz der Wirbelsäule manche Fingerzeige gewonnen werden.

Nr. 33 u. 34. S. 1793 u. S. 1861.

Meyer-Betz u. Gebhardt: **Röntgenuntersuchungen über den Einfluss der Abführmittel auf die Darmbewegungen des gesunden Menschen.** Sich stützend auf die Versuche von Magnus und Padtberg, die die Röntgenmethode bei der Untersuchung einer Reihe auf den Magendarmkanal wirkenden Pharmaka erfolgreich bei der Katze angewendet hatten, und auf die neueren Ergebnisse der röntgenologischen Studien über die Magendarmperistaltik, prüften Verf. die Wirkung der vier Klassen der Abführmittel bei magendarmgesunden jungen Männern von 14—16 Jahren. Als Kontrastmittel diente die Riedermahlzeit, die meist am Morgen als erste Mahlzeit verabreicht wurde, nachdem abends zuvor gefastet und der Dickdarm durch einen Einlauf physiologischer Kochsalzlösung entleert war. Die Beobachtungen wurden zum Teil in Leuchtschirmpausen, aber auch vielfach durch Aufnahmen festgehalten. In der Gruppe der Anthrazenderivate wirkt das Infus. Sennae fast isoliert auf den Dickdarm. Es hebt die normale Kolonwirkung auf und steigert die sonst ganz langsame Peristaltik zu gleichmässiger Fortbewegung. Bei grösseren Aloedosen ist ausserdem der allgemeine Tonus der Darmwand bis zu Spasmus gesteigert. Das Ol. ricini wirkt auf den Magendarmkanal in seinem ganzen Verlauf. Auf den schon gefüllten Dünndarm wirkt es besonders stark ein. Es zeigen sich lebhafte Rollbewegungen, gesteigerte Pendelbewegungen usw. Im Kolon zeigt sich Erschlaffung der Haustren, Aufhebung der kleinen Bewegungen der Norm. Dagegen zeigen sich mehrfache schubweise grosse Bewegungen, die zu rascher Entleerung des Darmes führen. Aus der Gruppe der Drastica wurde Jalape untersucht. Hier herrscht vor allem die Steigerung der Dünndarmsekretion vor. Es zeigte sich deutliche Aufhellung und pralle Füllung der Dünndarmschlingen. Der Dickdarm ist ebenfalls stark aufgetrieben, zeigt aber mehr passive Dehnung. Die haustralen Bewegungen fehlen. Eine direkte Reizung der Peristaltik findet demnach wohl kaum statt. Vielmehr durfte in der Hauptsache die durch Gas und Flüssigkeit hervorgerufene starke Wandspannung des Darmes die rasche Beförderung des Inhaltes hervorrufen. Bei den „Salina", Magnesium sulfuricum und Sal carolinum ist die Wirkung ähnlich, und zwar in noch etwas verstärktem Masse zu konstatieren. Allerdings lässt sich nicht mit Sicherheit erkennen, ob dieser starke Flüssigkeits- und Gasinhalt des Darmes durch eine Sekretion oder durch mangelnde Resorption entsteht. Der Darm hat die Tendenz, die flüssigen Massen neben festerem Inhalt auszustossen. Bei Kalomel endlich werden Dünn- und Dickdarm gleichmässig zu stärkerer Bewegung angeregt durch direkte Reizwirkung der Wandungen. Der Darminhalt wird durch den Dünndarm in Rollbewegungen durchgetrieben und auch im Dickdarm, ähnlich wie bei Senna, rasch weiterbefördert. So zeigt das röntgenologische Studium für die verschiedenen Arten der Abführmittel ziemlich typische Wirkungen, deren Details zu erkennen sonst nicht möglich ist. Diese Beobachtungen gestatten daher einen Ausblick auf weitere interessante Ergebnisse der Darmphysiologie und Pathologie.

Nr. 34. S. 1853.

Hergenhahn: **Vergleichsversuche mit Röntgeninstrumentarien.** Verf. verglich die zwei neuesten Systeme von Röntgeneinrichtungen, den Wechselstromgleichrichter und den des Dessauerschen Einzelschlagverfahrens, um zu erkennen, welcher Apparat einerseits möglichst vielseitig benutzbar für interne chirurgisch-therapeutische Zwecke sei, andrerseits in jeder Hinsicht das beste leiste. Verf. liess einen Blitzapparat durch die Veifawerke und einen Idealapparat von Reiniger, Gebbert & Schall eigens zu diesem Zwecke montieren und durch geeignete Vertreter der Firmen in Betrieb setzen und einarbeiten. Es wurden dann gleiche Objekte mit beiden Apparaten abwechselnd, meist sogar dasselbe Objekt, unmittelbar hintereinander unter absolut gleichen Bedingungen aufgenommen, bis durch den Apparat eine Zahl von 150—200 vorzüglicher Aufnahmen erreicht war. Die Platten wurden dann von einer Kommission anerkannter röntgenologischer Fachmänner geprüft, und es ergab sich, dass in bezug auf Zartheit der Einzelheiten und Schärfe der Zeichnung der Blitzapparat vorgezogen wurde. Die Aufnahmen wurden alle mit drei grossen Gundelachröhren gemacht, und es zeigte sich, dass beim Blitzapparat auch die Röhrenschonung eine weitgehendere ist, als bei dem an und für sich röhrenschonenden Idealapparat. Auch bei Therapieanwendung scheint dasselbe der Fall zu sein. Im ganzen glaubt man trotz der vorzüglichen Leistungsfähigkeit des Idealapparates und trotz der etwas schwierigeren Handhabung des Blitzapparates sich für letzteren entscheiden zu müssen.

Nr. 35. S. 1910. Krüger: **Kolloidales Wolfram als Ersatz für Wismut bei Röntgenaufnahmen des Magen- und Darmkanals.** Metallisches Wolframpulver der chemischen Fabrik von Heyden wurde bei drei Kaninchen und zwei Hunden verfüttert. Es zeigte sich, dass es vollkommen unverändert den


Digitized by Google

Darmtraktus passiert und auch in grösseren Mengen keinerlei Vergiftungserscheinungen macht. Beim Kaninchen wurden bis 25 gr gegeben, beim Menschen bis 80 gr, ohne irgendwelche Vergiftungszeichen zu sehen. Der Vergleich zwischen Wismut- und Wolframröntgenaufnahmen bei einem und demselben Patienten ergab keinen Unterschied, die Konturen des Magens waren bei beiden gleich stark, eher etwas deutlicher bei Wolfram.

Nr. 33. S. 1809. Hohmann: **Fingerfrakturen.** Die röntgenologische Untersuchung einer zehn Tage im Verband behandelten Fingerfraktur ergab trotz guter Adaption nach Anlage des Verbandes eine Dislokation. Dieselbe war durch die Abduktion des betreffenden fünften Fingers entstanden. Es ergibt sich die Forderung, immer den gebrochenen Finger an seinen Nachbar anzubandagieren.

Nr. 35. S. 1900. Eisler: **Die interlobäre pleuritische Schwarte der kindlichen Lunge im Röntgenbild.** Die Deutung der verschiedenen Röntgenbilder der Lunge, speziell im Kindesalter, ist sehr schwer. Ein zarter verschwommener Schattenfleck kennzeichnet einen floriden Prozess, während intensive, scharf umschriebene Flecken einen ausgeheilten oder heilenden Herd darstellen. Ebenso, wie dieses von den Lungenherden gilt, findet es sich auch bei den Drüsenerkrankungen, die ja bei der kindlichen Tuberkulose eine grosse Rolle spielen. Aus den verschiedenen Lagebeziehungen der Grösse und der Intensität der Schatten ergeben sich hier die verschiedensten, schwer zu beurteilenden Kombinationen. Eine besondere Deutung erfordert nach den Beobachtungen des Verf. ein dreieckiger Schatten, der mit der Basis dem Mittelschatten aufsitzt und die Spitze gegen die Peripherie richtet, wechselnde Grösse und Form haben kann und häufiger auf der rechten Seite zu finden ist. Es ist dieses das Röntgenbild der von Ghon besonders häufig beobachteten pleuritischen Schwarte, die als Begleiterscheinung eines subpleural gelegenen ausheilenden Lungenherdes auftritt und die sich entweder als narbige Einziehung oder schwielige Auflagerung der Pleura oder in der Nähe des Lappenspaltes gelegen sich als interlobäre Schwarte zu erkennen gibt. Verf. bespricht genau die Lage in der Grösse des Schattens, die sich genau mit den Grenzen der einzelnen Lungenlappen in Übereinstimmung bringen lassen. Die Schatten sind infolge ihrer flächenhaften Gestalt und ihres schräg gegen die Platte gerichteten Laufes ziemlich leicht von peribronchitischen Strängen zu unterscheiden. Gegenüber der Schattengrösse ist der klinische Befund, und sind auch die Beschwerden häufig recht gering, was gegen die Annahme eines grösseren infiltrativen Prozesses spricht.

Nr. 37. S. 1902. Hausmann: **Zur Frage der konzentrischen Kontraktion des Antrum pylori.** Die physiologischen und klinischen Forschungen hatten bisher immer angenommen, dass das Antrum pylori gegenüber dem Korpus eine funktionelle Sonderstellung einnimmt. Die peristaltische Welle des Korpus pflanzt sich nicht auf das Antrum fort, sondern macht im Antrum einer konzentrischen Kontraktion unter Bildung eines das Korpus vom Antrum abschliessenden Sphincter antri Platz. Die neueren Röntgenuntersuchungen hatten aber als gemeinsames Ergebnis, dass es keinen Abschluss des Antrum pylori vom Korpus gebe, sowie auch keine konzentrische Kontraktion des Antrum, sondern die Korpuswelle setze sich auf das Antrum fort, derart, dass Antrumfunktion und Korpusfunktion nur quantitativ verschieden sind, aber keine qualitative Verschiedenheit zeigen. Demgegenüber betont Verf., dass zwar die Beobachtungen der Röntgenuntersucher, die ein Fortschreiten der Kontraktion nach dem Pylorus hin sehen, richtig seien, dass aber die Deutung dieses Phänomens insofern falsch sei, als der als Antrum gedeutete Schatten der Pars pylorica angehöre, der Sphincter pylori in der Tat der Sphincter antri sei, und dass das Antrum als Bulbus duodeni gedeutet werde. Die Beobachtung an zwei Patienten, an denen die Magenperistaltik durch die dünnen Bauchdecken hindurch sichtbar war, und man an der Stelle, an der die Peristaltik verschwand, den sich kontrahierenden Zylinder, und zwar ausserhalb des Bereichs, der sichtbaren Peristaltik palpieren konnte und wo die Verhärtung immer nur rhythmisch am Ende der Wellenphase eintrat, scheint gegen die Ansicht der Röntgenologen zu sprechen. Neuere Untersucher, wie z. B. Groedel, nähern sich auch schon dieser Ansicht.

Nr. 37. S. 2006. Bosselmann-Erlangen: **Vergleichsversuche mit Röntgeninstrumentarien.** Entgegnung auf den Artikel des Herrn Direktor Dr. Hergenhahn in Nr. 34 der M. m. W. Verf. stellt zuerst einige in dem Artikel Hergenhahns enthaltene bedauerliche Irrtümer in bezug auf den Tatbestand richtig und führt dann im einzelnen aus, dass der Arbeit H.s jeder positive Wert dadurch genommen sei, dass zwei Apparatetypen verglichen werden, die ihrem Wesen nach grundverschieden sind, was sich vor allem auch schon darin zeigt, dass zur Erzeugung der gleichen Milliampèremeterzahl bei gleicher Röhre das eine Mal 30 Ampère, das andere Mal 4—5 Ampère primär aufgewendet werden müssen. An der Hand der einzelnen Punkte des H.schen Apparates wird versucht, die gefundenen Unterschiede durch die verschiedenen Typen zu erklären, um schliesslich zu konstatieren, dass von einer prinzipiellen Überlegenheit des Blitzapparates über den Idealapparat (R., G. & Sch.) nicht die Rede sein kann, und dass durch den H.schen Artikel ungerechtfertigte Beunruhigung unter den Interessenten hervorgerufen werde.

Nr. 38. S. 2034. Gött u. Rosenthal: **Über ein Verfahren zur Darstellung der Herzbewegung mittels Röntgenstrahlen (Röntgenkymographie).** Das Ziel der Untersuchungen war die Registrierung

Digitized by Google

der pulsatorischen Bewegung verschiedener Herzabschnitte in Kurvenform. Verf. brachten im Rücken des zu Untersuchenden eine Röntgenröhre und dicht vor seiner Brust einen Bleischirm an, der in der Mitte einen horizontalen Schlitz etwa in der Höhe der linken Brustwarze hatte. Sie sahen dann bei Durchleuchtung auf dem Schirm ein Bild des Spaltes, und zwar war die eine Partie desselben hell, nämlich die, die einem Ausschnitt des Lungenfeldes entsprach, der andere Teil, der in den Schatten des linken Ventrikels fiel, war relativ dunkel. An dem Punkte des Spaltes, wo der helle und dunkle Teil zusammenstiessen, d. h. also an der Stelle der Herzspitze, sah man ein deutliches Hin- und Herzucken der Grenzlinie, hervorgerufen durch die Exkursionen der Herzspitze. Führte man nun während der Durchleuchtung eine photographische Platte senkrecht zur Richtung des Spaltbildes am Bleischirm entlang, so erhielt man nach der Entwicklung der Platte ein wellenförmiges Schattenbild, hervorgerufen durch die Bewegung desjenigen Herzteiles, auf dessen Schattenkontur der Spalt eingestellt war, im vorliegenden Falle die Bewegung des linken Ventrikels, respektiv der Herzspitze. Dieses Verfahren der Darstellung von Bewegungskurven innerer Organe, von dem Verf. Röntgenkymographie genannt, ergab nun ziemlich typische Bilder für die Bewegung des linken Ventrikels, des rechten Vorhofes und der Aorta, bzw. der Pulmonalis. Die Form der einzelnen Kurven muss an der Hand der Abbildungen im Original studiert werden. Die Ventrikelkurve zeigt einen etwas kürzeren systolischen und einen längeren diastolischen Teil, von einem scharf hervorspringenden Gipfel unterbrochen. Die Vorhofskurve zeigt immer mindestens einen, meist aber zwei ausgesprochene Gipfel, von denen der eine genau dem Gipfel der Ventrikelkurve entspricht, der andere geht durchschnittlich 0,2 Sekunden voraus und darf wohl als Beginn der Vorhofssystole gedeutet werden. Die Kurve der Aortenpulsation zeigt raschen Anstieg als Zeichen der schnellen Füllung, dann ein gleichmässiges langsames Absinken. Von besonderem Interesse ist auch der Vergleich der zeitlich zusammenfallenden Kurvenpunkte der verschiedenen Herzabschnitte, sowie auch die Verschiedenheit bei Aufnahmen in verschiedenen Atmungsphasen. Weiteres Studium wird lehren, inwieweit diese neue Methode uns Fortschritte für die normale und pathologische Physiologie des Herzen bringen wird.

Nr. 40. S. 2153. Schwarz: **Über hypokinetische und dyskinetische Formen der Obstipation** Verf. suchte durch das Röntgenverfahren Aufklärung darüber zu erhalten, ob die in den letzten Jahren hauptsächlich von Boas bestrittene Einteilung der Obstipation in eine spastische resp. atonische Form aufrecht zu erhalten sei oder nicht. Durch Vergleichung der normalen Darmentleerung mit dem Verhalten des Darminhaltes bei Obstipierten im Röntgenbilde, unterscheidet er zwei Hauptgruppen, die er als hypokinetische resp. dyskinetische Form der Obstipation anspricht. Bei der ersteren Form zeigt sich eine deutliche Herabsetzung der motorischen Aktion in den distalen Kolonpartien. Manchmal sieht man nach 24 Stunden nur erst das Coecum und Aszendens gefüllt. Die Kotmassen breiten sich als kontinuierliches Band aus, ohne die physiologische Zertrennung. Bei der dyskinetischen Form der Obstipation zeigt sich eine krankhafte Steigerung der Elemente, die schon normalerweise durch Vorwärtsbewegung des Kotes entgegengesetzt sind, und zwar können dabei zwei verschiedene Elemente überwiegen, so dass wiederum zwei verschiedene Formen auftreten. In dem einen Fall überwiegen die abnorm stark auftretenden Zerteilungsbewegungen des Querkolons. Es zeigt sich abnorm stark auftretende Knollenbildung im Kolon. Dieselben werden isoliert analwärts befördert, um sich im sogenannten Globus pelvicus zu sammeln, nachdem vorher abnorm lange Retention im Coecum stattgefunden hat. Bei der zweiten Form der dyskinetischen Obstipation zeigt eine abnorme Steigerung der retrograden Impulse im Colon pelvicum. Der Globus pelvicus, einmal gebildet, bleibt nicht liegen, sondern wird durch mächtige retrograde Impulse wieder rückläufig verschoben, was sich deutlich im Röntgenbild als Ursache der verlagerten Entleerung zeigt. Eine deutliche Trennung der Obstipationsformen im Sinne einer Erweiterung und eines Kolospasmus liess sich jedenfalls auch röntgenologisch nicht konstatieren.

Berl. klin. Wochenschrift. 1912. Nr. 30. S. 1424.

Schwarz: **Warnung und Aufklärung in Sachen des Baryumsulfats.** Verf. weist darauf hin, dass als Baryt häufig Bariumoxyd in den Handel kommt, das als giftig zu betrachten ist, und schlägt deshalb vor, das chemisch reine Baryumsulfat für Röntgenzwecke als unter dem Namen „Skiabaryt" in der Pharmakopie aufzunehmen.

Nr. 30. S. 1425. Bachem: **Neuere Arzneimittel. III. Baryumsulfat als Diagnostikum in der Röntgenkunde.** Verf. hat das Baryumsulfalt auf Veranlassung Krauses als Ersatzmittel für die Wismutsalze in der Röntgenologie eingeführt. Es ist absolut ungiftig und bedeutend billiger. Es muss allerdings chemisch rein, frei von Karbonaten und Nitriten sein. Hinsichtlich der Absorptionsstärke für die Röntgenstrahlen entsprechen 75 g Bism. carb. etwa 150 g Baryumsulfat. Die Nachprüfung an den verschiedensten Kliniken ergab gute Resultate. Hinsichtlich der Vergiftungsfälle, die auf Verwechselung mit Baryumsulfid resp. Baryumkarbonat zurückzuführen waren, ist einwandfreie vollständige Verordnungsweise nötig. Die Firma Bernhard Hadra (Berlin C 2) bringt verschiedene Packungen des Präparats unter dem Namen Baradiol in den Handel.


Digitized by Google

Nr. 31. S. 1475. Kunze: **Die Technik der Röntgenbestrahlung auf gynäkologischem Gebiet.** Verf. schlug an der Charitéklinik bei den gynäkologischen Bestrahlungen den Mittelweg zwischen der schonenden, langsamen Methode von Albers-Schönberg, und dem schnellen Vorgehen von Krönig-Gauss ein, die in kurzer Zeit hohe Röntgendosen applizierten. Er arbeitete mit dem Idealapparat R. G. und Sch. und Müllers Wasserkühlrohr mit permanenter Kühlung. So konnten die Röhren lange Zeit bei 5 M.-A. und 11—13 Wehnelt arbeiten. Der Patient wurde in leichte Beckenhochlagerung gebracht. Fokus Hautabstand war konstant 18 cm. Als Filter erwies sich nach mehreren Versuchen ein 1—2 mm starkes Aluminiumblech am besten. Weiterhin betrachtet Verf. die Felderbestrahlung nach M. Fränkel als einen grossen Fortschritt. Doch darf die Einfallspforte der Strahlen nicht zu klein gewählt werden, da sonst zu wenig Strahlen zu den Ovarien gelangen. Verf. benutzte einen Tubus von 7 cm Durchmesser und sechs Felder auf der Haut des Unterleibs als Einfallspforte. Das Aluminiumfilter hält ca. 65% der Strahlen zurück, aber die durchdringenden Strahlen haben grosse Penetrationskraft, so daß eine günstige Wirkung erzielt wird. Die Röhren waren möglichst hart ca. 13—15 Wehnelt. Sie mussten zur Vermeidung der Erhitzung mit permanenter Wasserkühlung versehen sein. Ausserdem leistete der automatische Unterbrecher von R. G. Sch. (der sog. Rhythmeur) gute Dienste. Die Dosierung fand statt mit Sabouraud-Noiré Tablette in der Holzknechtschen Modifikation. Auf jede Stelle wurden 8 Kienböckeinheiten = $^4/_5$ Erythemdosis appliziert. Abgesehen von vereinzelten leichten Erythemen wurde keine Verbrennung beobachtet. In jeder Sitzung wurden im ganzen ca. 48 x appliziert. Es ist nach früheren Versuchen anzunehmen, dass ca. $^1/_3$—$^1/_5$ der Strahlenmenge in die Tiefe gelangen. Doch ist das bei den vorgenommenen Modifikationen unsicher. Die Bestrahlung wurde im allgemeinen alle drei Wochen wiederholt. Der Zeitpunkt wurde nach den neueren Erfahrungen unabhängig von der Menstruation gewählt. Bei Vulvabestrahlungen wurde in 32 cm Entfernung unter gute Abdeckung mit einem schmiegsamen Bleibrett mit einem Rohr von 7—8 Wehnelt eine knappe Erythemdosis auf zwei Tage verteilt gegeben.

Nr. 32. S. 1569. J. Spier: **Einfache Methode der Röntgenherzgrenzenbestimmung (zugleich ein Beitrag zum Sportherz).** Verf. weist auf das von Strauss und Vogt publizierte Verfahren hin, die, analog wie bei der Teleröntgenographie, den Patienten in 1,5 m Entfernung vor dem Röntgenrohr aufstellen, und nach einwandfreier Fixierung die Körpermittellinie durch drei Bleimarken an der Incis. jugul., Proc. xiphoides und zweitem Brustwirbeldorn mit dem Fettstift die Herzkonturen bei der Systole und Diastole auf einer vor dem Leuchtschirm befestigten Glasplatte mit dem Fettstift aufzeichneten. Man kann durch Durchzeichnen auf ein mit Zentimetereinteilung usw. versehenes Papier, dann die Herzgrösse in Systole und Diastole sofort ablesen. (Diese Art des Vorgehens wurde nach Einführung der Teleröntgenographie sicher von einer Reihe von Röntgenologen geübt, ohne dass wegen der Ähnlichkeit mit der Teleröntgenographie eine besondere Methode daraus konstruiert wurde. D. Ref.) Die Untersuchungen des Verf. mit dieser Methode während des letzten Sechstagerennens in Berlin ergaben, dass sicher bei einer Reihe von Berufsathleten bzw. Radfahrern eine leichte Herzhypertrophie besteht, ohne dass deshalb das Herz irgendwie geschwächt zu sein braucht. Sie kommt nur bei einem kleinen Teil der Sporttreibenden vor. Der Ausdruck Sportherz darf niemals als gleichbedeutend mit „leistungsunfähigem Herz" genannt werden. Sport schadet demnach gesunden Menschen niemals. Bei austrainierten gesunden Menschen schadet auch mal eine starke Überanstrengung nicht. Die Verkleinerung der Herzens, wie sie von Moritz, Dumstrey, Metzner beobachtet wurde, tritt nur bei einmaligen körperlichen Höchstleistungen bei normalen Kreislauforganen auf.

Nr. 33. S. Kreuzfuchs: **Zur Technik der Röntgenuntersuchung des Duodenalgeschwüres.** Typisch für eine Affektion des Duodenums ist röntgenologisch der Ausfall des normalen Duodenumreflexes, der sich durch Hervortreten des Magenautomatismus kundgibt, durch das Auftreten von vertiefter Korpus und Antrumperistaltik, rascher ausgussförmige Anfüllung des Duodenums und rascher Füllung des Dünndarms. Während diese Zeichen nur für irgendeine Affektion des Duodenums sprechen, ist für den Ulcus duodeni der Nachweis eines persistierenden Wismutfleckes im Anfangsteile des Duodenums für mehrere Stunden nach der Wismutmahlzeit beweisend. Verf. gibt in suspekten Fällen ebenso wie beim Nachweis der penetrierenden Ulcus ventric. auf nüchternen Magen ein halbes Glas Bi-Aufschwemmung, untersucht rasch und nach Verlauf einer Stunde wieder nach. Der Magen ist dann meist schon wieder leer nnd der persistierende Bi-Fleck lässt sich dann eventuell sehr schön nachweisen. Erst dann erhält der Patient die Riedermahlzeit und die Untersuchung nimmt ihren gewöhnlichen Verlauf.

Nr. 34. S. 1611. Manfr. Fränkel: **Röntgenbehandlung in der Gynäkologie.** Seit den ersten Publikationen des Verf. über das vorliegende Thema sind ca. vier Jahre verflossen, und heute beschäftigt sich fast jeder Gynäkologe mit diesen Fragen. Das Hauptgebiet ist die Behandlung der Myome. Hier werden nach der Literatur im Durchschnitt 66% Erfolge erzielt, nur die Freiburger Klinik berichtet über 100%. Günstige Urteile sind von einer grossen Reihe von Autoren berichtet, und die Schädigungen können bei richtiger Technik ganz vermieden werden. Der Weg der Beeinflussung ist sicher in den Ovarien anzunehmen. Diese Organe zeigen trotz ihrer versteckten Lage eine elektive Neigung für


Digitized by Google

Röntgenstrahlen, wie dieses sich darin zeigt, dass mehrfache Störung der Periode beobachtet wurden, bei Bestrahlungen anderer Organe, z. B. der Schilddrüse, bei Psoriasisfällen, wo Arme und Beine bestrahlt wurden usw. Auch makro- und mikroskopisch lässt sich die Wirkung gut demonstrieren. Man muss aber auch hier vor kritikloser Anwendung warnen. Vor allem liegt bei der Myombehandlung die Gefahr der Malignität vor. Deshalb bedarf es vorher einer exakten Indikationsstellung durch einen Gynäkologen. Man darf jedenfalls die Hoffnungen nicht zu hoch spannen. Die Dosis darf nicht zu klein gewählt werden, aber andererseits erscheinen die von einigen gegebenen Dosen von 1200 x von mehr als 100 Reizdosen sicher zu hoch. Jedenfalls bleibt auch hier das Nil nocere besonders berücksichtigenswert.

Nr. 35. S. 1663. Stein: **Erworbene Überempfindlichkeit der Haut.** Verf. beobachtete an sich selber, dass plötzlich, nachdem er sieben Jahre lang das Sublimat fast täglich sehr häufig zu Desinfektion der Hände gebraucht hatte, eine Überempfindlichkeit sich einstellte, die sich durch das Auftreten eines bläschenförmigen Ausschlages usw. dokumentiert, und zwar ist diese Idiosynkrasie gegen Sublimat jetzt dauernd geworden. Verf. gibt der Vermutung Ausdruck, dass dieses plötzliche Auftreten des Phänomens vielleicht darauf zurückzuführen ist, dass durch die Beschäftigung mit Röntgenstrahlen sich eine geringere Widerstandsfähigkeit der Haut an den Händen entwickelt hat. Denn die Idiosynkrasie trat zum erstenmal auf, nachdem Verf. sich $1^1/_2$ Jahre hindurch intensiv mit den Röntgenstrahlen beschäftigt hatte.

Nr. 37. S. 1744. Blumreich: **Zur Röntgen- und operativen Behandlung der Myome.** Verf. weist auf die Schwierigkeiten der Diagnose der Myome hin, die, wie Verf. an einem eignen Fall feststellen konnte, dazu führte, dass eine Patientin mit Röntgenstrahlen wegen Uterus myomatos. behandelt wurde, bei der sich fünf Monate später ein Karzinom beider Ovarien bei der Operation ergab. Auch die Erfahrungen von Warnekros u. a. deuten auf diesen Punkt, und nach dem Verf. liegt eben die Gefahr der Röntgenbehandlung in der Unmöglichkeit, in jedem Falle vor Beginn der Therapie exakt die maligne Degeneration des myomatosen Uterus ausschliessen zu können. Bei den Erfolgen der operativen Behandlung sind die Verhältnisse nicht so schwankend. Verf. konnte 153 Fälle operieren, ohne einen Todesfall zu haben. Liegen auch hier die Verhältnisse ausnahmsweise günstig, besonders da es sich nicht nur um leichte Fälle handelt, so ist doch das Verfahren im ganzen als sicherer zu bezeichnen. Allerdings ist eine gewisse Auswahl der Fälle auch nötig. Die Patienten müssen vorher, besonders nach grösseren Blutverlusten, gekräftigt und sorgfältigt auch hinsichtlich der Herzarbeit usw. vorbereitet werden. Eine kleine Anzahl von Fällen, speziell solche, bei denen eine wesentliche Störung des Herzens, der Lunge usw. vorliegt, werden nicht operiert werden können, und für diese will Verf. in der Hauptsache das Röntgenverfahren reserviert wissen. Aber man darf hier nicht zu weitherzig sein, da, solange die Grenzen der diagnostischen Erkenntnis uns nicht gestatten, die maligne Degeneration mit aller Sicherheit auszuschliessen, wir mit dem Rat der Röntgentherapie eine hohe Verantwortung übernehmen.

Nr. 37. S. 1749. Sippel: **Beitrag zur Röntgenbehandlung in der Gynäkologie.** In der Privatstation der Königl. Universitätsfrauenklinik Berlin, wurden eine Reihe von Fällen von klimakterischen Blutungen Metritis und Myomen bestrahlt. Die Bauchhaut wurde in 8, 12 oder 18 nahezu gleiche ca. handtellergrosse Felder eingeteilt. Die einzelnen Felder wurden dann nach guter Abdeckung mit Bleigummiplatten durch eine ca. 2 mm dicke, gut durchlässige Zelluloidplatte glatt gehalten, und mit dem Tubus gut komprimiert. Jedes Feld gelangte in einer Serie in 3—4tägigen Abständen zweimal zur Bestrahlung. Das ergab meistens ca. 16 Bestrahlungen bei klimakterischen Blutungen, und bei Myomen, die bis zum Nabel reichten, ca. 24—36 Bestrahlungen. Zwischen den einzelnen Serien wurde eine Pause von 7–20 Tagen gemacht. Die Strahlen wurden mit Hirschleder bzw. Stanniol oder Aluminiumplättchen filtriert. Im ganzen wurden in jeder Serie 140—320 x gegeben. Ernstere Schädigungen zeigten sich niemals. Es wurde mit Quecksilberunterbrecher gearbeitet in 22 cm Fokus Hautdistanz und harten Röhren 12—14 Wehnelt. Im ganzen wurden 32 Frauen behandelt, von denen 23 genügend lang beobachtet wurden. 14 Myomfälle wurden gut beeinflußt und sind ebenso wie die übrigen Fälle als geheilt zu betrachten. Wegen der Sarkomgefahr kamen nur reine, dem Klimakterium nahestehende Fälle zur Bestrahlung, bei denen sarkomatöse Veränderungen bzw. Erkrankungen der Adnexe mit grösster Wahrscheinlichkeit auszuschliessen waren.

Wiener med. Wochenschrift. 1912. Nr. 16.

Kienböck: **Zur radiologischen Diagnose der Magen- und Darmerkrankungen.** Kasuistische Mitteilungen, die den Wert der neueren Erkenntnis der Magendarmuntersuchungen zeigen. Fall I war ein Ulcus duodeni mit Sanduhrmagen. Sechs Stunden nach Bi-Mahlzeit waren Magen und Dünndarm leer. Auf Wismutwasser Depot in der oberen Magenhälfte. In der unteren verschwindet es sofort in der Richtung des Duodenums jedesmal, wenn es eben hineingelangt ist. Die gesteigerte Entleerungsgeschwindigkeit des Magens, d. h. das Fehlen des Duadenalreflexes, war ein wichtiger Hinweis für Duodenalaffektion. Der Magenspasmus schien nach dem Operationsergebnis sekundärer Natur. Fall II zeigte ganz analogen Befund bei der Röntgenuntersuchung: Sanduhrmagen und Fehlen des Duodenalreflexes. Die Operation bzw. Sektion ergab aber einen narbigen Sanduhrmagen, kein Duodenalulkus. Es ist wahrscheinlich, dass das


Digitized by Google

Offenstehen der Pylorus durch Achylie hervorgerufen war. Er stellt also ein Gegenstück zu Fall I. Der Fall III liess schon röntgenologisch einen Tumor des Colon transversum vermuten. Sechs Stunden nach der Bi-Mahlzeit zeigte sich Colon ascendens und Flexura hepatica gefüllt, ebenso wie der Anfangsteil des Colon transversum. Der letztere Schatten zeigte aber eine unscharfe und zackige Begrenzung, und im weiteren Kolonteil fanden sich nur wenige schmale wellenförmige Schattenstreifen, die sich zu einem dünnen Schattenband vereinigen. Spätere Untersuchung ergab das Zusammenfallen der fast leeren Darmpartie mit einem palpablen höckrigen Tumor, während Eingabe von Bi-Wasser normale Magenform ergab. Der Tumor und Magen sind nicht zu trennen. Die Operation ergab Tumor des Colon transversum wie angenommen war.

Nr. 19. Kienböck: **Über Röntgenbehandlung von Sarkomen.** Kasuistischer Bericht über zwei Fälle. Der erste, ein grosser Mediastinaltumor, bei dem die Exstirpation einer Halsdrüse Lymphosarkom ergab, zeigte nach der sechsten Sitzung ein ganz bedeutendes Zurückgehen des objektiven Befundes und der Beschwerden. Über fünf Jahre später lebte der Patient noch und will keinerlei Beschwerden haben. Im Fall II wurde der Oberarm wegen Spindelzellensarkom im Schultergelenk enukleiert. Drei Monate später zeigte sich nussgrosses Rezidiv. Röntgenbehandlung hatte das Verschwinden dieses Tumors zur Folge. Fünf Monate später war der Befund ebenso günstig. Verf. glaubt auf Grund dieser Fälle, dass man, bevor man zu eingreifenden Operationen wegen Tumoren, speziell Sarkomen, schreiten soll, erst die Röntgenbehandlung versuchen soll. Schon nach wenigen Tagen wird man erkennen können, ob sie von Erfolg begleitet ist oder nicht. Vor allem sind auch rasch wachsende, bzw. rezidivierende Tumoren zur Röntgenbehandlung sehr geeignet.

Zeitschrift f. klin. Medizin. Bd. 65. H. 5 u. 6.

Nemenow: **Zur Behandlung der Leukämie mit Röntgenstrahlen.** Genaue Beschreibung von drei Fällen von chronischer myelogener Leukämie und einem Fall von chronischer lymphatischer Leukämie, die mit Röntgenstrahlen behandelt und bedeutend gebessert wurden, bei dem einen Fall kann man sogar von Heilung sprechen. Bei dem Fall von lymphatischer Leukämie wurde nur eine unbedeutende Besserung hinsichtlich der Leukozytenzahl erzielt. Die Bestrahlung erfolgte in Entfernung von 25 cm mit harter Röhre. Filtration der Strahlen mit Ziegenleder. In der Hauptsache wurde die Milz in verschiedenen Körperlagen bestrahlt, so dass jedesmal eine andere Hautpartie bestrahlt war. Jeder bestrahlte Teil erhielt im Laufe von 2—3 Wochen nicht mehr als 10 x. In Zwischenräumen wurden auch Schulterblätter und Oberschenkel bestrahlt. Wegen der Gefahr einer Leukopenie muss man bei der Röntgenbehandlung bestrebt sein, die Leukozytenzahl nicht unter die Norm sinken zu lassen und lieber grössere Pausen eintreten zu lassen. Der vierte Fall war besonders interessant dadurch, dass er einige Zeit, nachdem er klinisch geheilt war und die Leukozyten ganz normal waren, an Typhus ad exitum kam. Hier wurde das erstemal die Milz eines günstig mit Röntgenstrahlen behandelten Falles untersucht, der an einer interkurrenten Krankheit zugrunde ging. Es zeigten sich keinerlei typische Veränderungen, nur stärkere Bindegewebsvermehrung, Verdickung der Kapsel usw. Die Trabekel waren verdickt, normale malpighische Körperchen kaum nachzuweisen, an ihrer Stelle ein normales Gefäss mit hyalen-fibrösem Gewebe rings herum und vereinzelten Lymphozyten. Das Knochenmark hatte den Charakter von Fett, gemischt mit Lymphe, sonst keine besondere Abweichung.

Dermatologische Wochenschrift. Bd. 54. 1912.

Ritter: **Über Röntgenbehandlung der Darierschen Dermatose.** Bisher wurde von den verschiedensten Autoren diese Erkrankung als fast unheilbar bezeichnet. Auch Röntgenbehandlung soll nie genützt haben. Nur ein Fall der Literatur soll darauf gut reagiert haben. Verf. beobachtete einen analogen Fall mehrere Jahre hindurch und versuchte alle empfohlenen Mittel. Schliesslich wurde vor zwei Jahren mit Röntgenbehandlung begonnen. Kleinere Dosen nützten nichts. Aber auf 10 x reagierten die Effloreszenzen sehr prompt. Die universelle Affektion wurde dann im Laufe der Zeit vollkommen bestrahlt. Es scheint sich jetzt, nachdem $1^1/_2$ Jahre verflossen sind und Patient auch keinerlei Nebenerscheinungen hat, um einen Dauererfolg zu handeln.

Röntgentaschenbuch. IV. Band. Herausgegeben von Prof. Dr. Ernst Sommer, Zürich.

H. E. Schmidt: **Die Bedeutung der Sensibilisierung und Desensibilisierung für die röntgentherapeutische Praxis.** Verf. konnte im Verfolg der Versuche von Schwarz experimentell genau feststellen, dass Anämisierung der Haut durch gute Kompression die Empfindlichkeit für Röntgenstrahlen mindestens auf das Doppelte herabsetzt und dass aktive Hyperämie durch irgendwelche Agentien die Empfindlichkeit stark steigert. Letzteres zeigte sich z. B. deutlich an einem alten Kankroid, das in zwanzig Bestrahlungen nicht reagierte, aber nach Hyperämisierung durch Quecksilberlicht schnell durch Röntgenbehandlung zum Verschwinden gebracht werden konnte. Ähnliches ist bei Psoriasis der Fall. Bei tiefer gelegenen Krankheitsprozessen dürfte Sensibilisierung wenig Erfolg haben, höchstens dadurch,

Digitized by Google

dass durch ein spez. Medikament keine lokale Reaktion erzeugt wird, wie das Tuberkulin dieses bei Tuberkulinprozessen hervorruft. Hier ist eine Desensibilisierung der Haut von grösserem Vorteil. Verf. desensibilisiert z. B. bei Myombehandlung durch Kompression die Abdomen mit einer breiten Gummibinde. Von gutem Erfolg war auch die von Reicher und Lenz angegebene Adrenalinanämisierung, deren Technik genau beschrieben wird, wodurch dann viel grössere Dosen zurzeit appliziert werden können. Die Frühreaktion wird allerdings dadurch nicht beeinflusst. Dagegen die Spätreaktion z. B. bei fünffacher Normaldosis verhindert. Der Hauptvorteil der Anämisierung liegt in der erheblichen Abkürzung der Behandlungsdauer und in der Schonung der Haut.

C. Bruno Schürmayer: **Selbstschutz des Röntgenologen gegen Schädigungen durch Röntgenstrahlen.** Verf. bespricht im einzelnen die Schutzvorrichtungen wie die Bleischutzgehäuse, Bleischutzwände mit Blei bzw. Bleigummi aufgeschlagenen Blendenkästen usw. Bei Durchleuchtung sind neben den Bleiglasbedeckungen der Schirme, den Bleiblechen an den Handgriffen und den Blendenkästen noch Schutzschürzen, Handschuhe, Schutzhauben für den Kopf mit Bleigläsern usw. anzuwenden. Die einzelnen Modelle der verschiedenen Firmen sind alle ganz praktisch und werden zum grossen Teil erwähnt. Es ist hauptsächlich auch auf die Sekundärstrahlung zu achten. Man soll deshalb nie zu nahe an der Wand stehen. Man darf deshalb das Zimmer nicht zu klein wählen. Ferner ist für ausgiebige Erdung zu sorgen. Bleiglas und Bleigummi sind immer noch die besten Schutzstoffe. Für reichliche Lüftung des Röntgenzimmers und ausgiebige Reinigung ist dringend Sorge zu tragen.

C. Bruno Schürmayer: **Die „Trockenplatte" der Röntgenographen und deren diagnostische Bedeutung.** Verf. gibt an der Hand von eigenen Versuchen, die an anderer Stelle veröffentlicht sind, und der Arbeiten von Walter, Köhler u. a., zuerst einen theoretischen Überblick über die Herstellung der Trockenplatten, die Bedeutung der einzelnen chemischen Prozesse bei der Verarbeitung, um dann des näheren zu erörtern, ob eine spezielle Röntgenplatte nötig ist oder nicht. Jedenfalls entsprechen die bisher als Röntgenplatten bezeichneten Fabrikate nicht allen Anforderungen, die an sie gestellt werden müssen, die Verf. am Ende des zweiten Abschnittes im einzelnen definiert. Er bespricht weiterhin die Kontrolle der Sensibilität der Trockenplatte für Röntgenzwecke, an die auch rein theoretisch ganz andere Anforderungen gestellt werden müssen als sonst in der photographischen Technik. Schliesslich bespricht er noch die Beurteilung der exponierten, d. h. röntgenisierten, Trockenplatte und die Deutung des Röntgenogramms. Die vielen interessanten theoretischen Fragen, die gestreift werden, müssen im einzelnen studiert werden. Sicher kann man besonders aus dem letzten Abschnitt mancherlei lehrreiche Winke für die Beurteilung der Aufnahmen erlangen.

A. Köhler-Wiesbaden: **Zur Hygiene im Röntgenzimmer.** Verf. tritt energisch dafür ein, bei allen photographischen Röntgenaufnahmen bei Tageslicht zu arbeiten und auch vor allem für frische Luft zu sorgen. Nur für die unumgänglichen notwendigen Durchleuchtungen bei Herz, Lunge und Digestionstraktus darf das Zimmer verdunkelt werden. Man soll sich möglichst einrichten, dass diese Untersuchungen zu einer bestimmten Tageszeit am besten abends zusammen stattfinden können. Bei Magendurchleuchtungen wird damit der Vorteil gewonnen, dass die Patienten zu gewohnten Zeiten, mittags oder abends, die Bi-Mahlzeit zu sich nehmen. Ferner ist auf gute Reinigung der Hinterfläche des Fluoreszenzschirmes zu achten, da sich viele Patienten dagegen lehnen. Stanniolfilter bei Bestrahlungen müssen für jeden Patienten reserviert sein. Die Glastubus usw. sind mit Sublimat zu reinigen. Als Kopfunterlage empfehlen sich die Papierservietten. Sie sind auch als Unterlage bei längeren Bestrahlungen zu empfehlen.

Möller (Hamburg).

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Bd. 14. S. 832. 1912.

A. Wehnelt: **Über Kathodenstrahlen.** Von Goldstein ist schon vor längerer Zeit gezeigt worden, dass von einer ebenen Kathode ausser dem gewöhnlichen, senkrecht austretenden Kathodenstrahlenbündel noch andere Strahlen ausgehen, deren Austrittsrichtung zur Oberfläche der Kathode geneigt ist. Verf. zeigt nun hier, dass es sich hierbei ebenfalls um Kathodenstrahlen handelt, deren Austrittstelle aber dem Rande der Kathode näher liegt als bei den gewöhnlichen Strahlen dieser Art, und dass der Winkel zwischen Kathodenoberfläche und Strahlenbündel, sowie auch die Geschwindigkeit des letzteren um so kleiner wird, je näher die Ausgangsstelle desselben dem Rande der Kathode liegt.

Walter (Hamburg).

Archives d'Electricité médicale. Nr. 340.

Laquerriere u. Loubier: **Die Radiotherapie in der Gynäkologie.** Kasuistik von sieben Fällen. Abgesehen von günstigen Erfolgen bei Fibrom, wird von refraktären Fällen, von erfreulicher Beeinflussung gonorrhoischer Erkrankung (!) berichtet.

H. Marquès: **Tiefe Frühreaktion.** Eine Röntgenbestrahlung der linken Submaxillarregion hatte wiederholt eine enorme entzündliche Schwellung der bestrahlten Partie inkl. der Parotisregion zur Folge. Die Reaktion trat zwölf Stunden nach der Bestrahlung — verwandt war eine Strahlung von 6—7 B, Filter $^1/_2$ mm Alum, Farbe 0 — auf.


Digitized by Google

J. Belot: **Die Behandlung der Hypertrichose.** Die Elektrolyse bringt definitiv Haare zum Verschwinden dadurch, dass sie die Follikel zerstört. Bei richtiger Anwendung hat sie stets ästhetische Besserung zur Folge (Einführung einer mit dem negativen Pol eines konstanten Stromes verbundenen Nadel in den Haarfollikel). Die Radiotherapie der Hypertrichosis ist ein gefährliches Verfahren. Abgesehen von der Radiodermatitis sind als unangenehme Folgen Atrophie der Haut, Auftreten von Teleangiektasien zu fürchten. Bei jungen Mädchen bzw. Frauen unterhalb 25 Jahren kommt das radiotherapeutische Verfahren überhaupt nicht in Frage. Bei älteren Individuen wird man, falls es sich um einen männlichen Bart handelt, sowie in Fällen, bei denen dichte, kurze, konfluierende Haare das Gesicht affenähnlich erscheinen lassen, die Radiotherapie anwenden dürfen, da selbst bei leichten Schädigungen der erzielte Effekt ein besseres Aussehen verleiht als der primäre Zustand. In geeigneten Fällen appliziert B:5 H, 7—8 B, Filtration mit 1—2 mm Alum (bei zarter, reizbarer Haut nur 4 H). Es darf höchstens leichtes Erythem danach auftreten, stärkere Entzündung ist strikt zu vermeiden. Frühestens, $1^1/_2$ Monate danach, darf eine zweite Irradation (4 H) vorgenommen werden. Dann ist es ratsam, erst in Zwischenräumen von zwei Monaten (höchstens 5—6 Sitzungen im ganzen) neu zu behandeln. Besser eine unvollkommene Radioepilation oder ein Misserfolg, als eine dauernde, schwere Gesichtsschädigung. (Die Haare sind um so empfindlicher, je älter sie sind, je dunkler die Färbung und je männlicher der Typ des Haares.)

Nr. 341. E. Spéder: **Intramuskuläre Injektionen und ihre radiographische Darstellung.** Eine Radiographie der rechten Hüfte zeigte Schattenzüge, entsprechend dem Verlaufe der Muskelbündel des Glutäus, sowie eine Reihe scharf umgrenzter Flecken im subkutanen Gewebe. Vermutlich hatten lange fortgesetzte Injektionen von Quecksilbersalzen fibröse Wucherungen veranlasst, welche die einzelnen Muskelbündel umgaben und die Absorption von später injiziertem Jodipin störten. Die Schatten werden also als Jodipinschatten (teilweise subkutan, teilweise intramuskulär) aufgefasst.

Wullyamoz: **Die Extraktion von Fremdkörpern.** Der radiologische Tisch von Wullyamoz (Drault) ist dadurch vor anderen ausgezeichnet, dass die Konstruktion autonom ist, d. h. dass der Tisch nicht nur die Röhre (bodenständig) und das Diaphragma, sondern auch den Apparat zur Erzeugung der X-Strahlen (Motor, Unterbrecher, Drosselung) enthält. Der Extraktion selbst geht die Bestimmung der Fremdkörperlage (zwei zueinander senkrechte Aufnahmen) voraus. Die Lage des Fremdkörpers wird markiert. Der Operateur, der bei Tageslicht arbeitet, bandagiert sich das 200 g schwere Fluoroskop um, dergestalt, dass die Augen eine Art photographischer Kamera tragen, deren Mattscheibe das Fluoroskop ersetzt. Die Extraktion der Fremdkörper erfolgt mit Instrumenten, deren Griff rechtwinklig abgebogen ist. Die Marke dient als Anhaltspunkt, die Augen kontrollieren auf dem Leuchtschirm die Bewegungen der Instrumente zum Fremdkörper.

Regad: **Radiodermatitis nach zwei Röntgensitzungen.** Die Hände wurden zweimal bestrahlt, Intervall 42 Tage. Das erstemal wurde (0,6 milli, 5 B, Funkenschlagweite 7 cm) 14 Minuten lang, das zweitemal zehn Minuten lang bestrahlt. Es traten Ulzerationen von zwei Franks-Grösse auf, die schwer heilten. Mit Rücksicht auf eine später sich ausbildende Paralyse ist R. geneigt, die Verbrennung auf Rechnung der Syphilis zu setzen.

H. Marquès u. H. Roger: **Syringomyelie und Radiotherapie.** Kasuistische Mitteilung. Tägliche Bestrahlungen des Rückenmarkes (3—4 H, in jeder Sitzung. Filter von 1 mm, Strahlen von 8—9 B) — im ganzen 31 Sitzungen — hatten eine Zunahme der willkürlichen Beweglichkeit, sowie Vermehrung der Kraft zur Folge. Die trophischen Muskelstörungen sollen sich zurückgebildet haben, die sensiblen Störungen zurückgegangen sein.

Nr. 343. G. O. Lotsy: **Syringomyelie und Radiotherapie.** Kasuistische Mitteilung, wonach bei einem Falle von Syringomyelie durch Rückenmarksbestrahlung Verminderung der Sensibilitätsstörungen, Besserung der Motilität erzielt sein soll. Abgesehen davon, dass die Diagnose durchaus zweifelhaft ist — u. a. spricht für die Syringomyelie der Erfolg der Radiotherapie! —, sind gymnastische Übungen neben der Radiotherapie angewandt worden, das suggestive Moment ist nicht in Rechnung gezogen und die Beobachtungszeit ist zu kurz.

Ch. Regaud, Th. Nogier u. A. Lacasagne: **Die Einwirkung lange fortgesetzter, intensiver Abdominalbestrahlungen auf den Intestinaltraktus.** Experimentaluntersuchungen über abdominelle Bestrahlungen bei Hündinnen: Verwandt wurden Müllersche Wasserkühlröhren, Hautschutz war durch Verwendung filtrierter Strahlungen erzielt, appliziert wurden 10—75 H, gemeinhin in einer Sitzung; die Tiere wurden gleich, bzw. Monate nach der Bestrahlung getötet, es wurde das spontane Ende abgewartet. Es resultierten sehr erhebliche Schleimhautveränderungen. Die Magenschleimhaut zeigte bemerkenswerte Atrophie, Reduktion der Hauptzellen, beträchtliche Abnahme der Drüsenschläuche und Wucherung der Bindesubstanzen. Ebenso konnte Abnahme der Darmzotten, Schwund der Drüsenzellen, Refraktion der gebliebenen Epithelien und Zunahme des Bindegewebes, Abnahme des lymphoiden Gewebes festgestellt werden. Diese experimentell feststellbaren schweren Läsionen des Verdauungstraktus beweisen, dass die


Digitized by Google

abdominellen Bestrahlungen (Leukämie, Uterusfibrome) nicht unbedenklich sind. Sie mahnen dazu, exakt die Strahlungen zu lokalisieren, um nicht die Zeitwirkungen durch schwere Schädigungen des Darmes und des Magens zu paralysieren. Diese Untersuchungen müssen eine Warnung für den Untersucher und den Therapeuten in dem Sinne bedeuten, dass es unumgänglich ist, auch das Abdomen gegen die filtrierten harten Strahlungen zu schützen.

Nr. 344. Rochet, Gayet u. Arcelin: **Irrtümer der Nierensteinradiographie.** Das Aussehen der Nierensteine, wenn anders sie nicht die Formen des Beckens bzw. der Kelche wiedergeben, ist nicht geeignet, sie sicher von Darmsteinen differenzieren zu lassen. Hier wie da kommen Typen mit zentraler oder peripherer Verdichtung, mit Schichtung usw. vor. Kasuistische Mitteilung eines Falles von Darm. stein, der zuerst irrtümlich als Nierenstein operiert worden war.

Th. Nogier: **Bemerkungen zu dem unzureichenden Schutz gegen die Röntgenstrahlen.** Es empfiehlt sich, nicht nur durch Anwendung von Lokalisatoren das Ausstrahlungsgebiet einzuschränken. Daneben soll der Untersucher auch alle eingeführten Schutzmassregeln für den Körper verwenden.

Journal de Physiothérapie. Nr. 116.

Albert Weil: **Die Behandlung der Hypertrichosis.** Die Behandlung aller Hypertrichosen muss derart gehandhabt werden, dass nicht nur jegliche Darmatitis, sondern besonders jedes Erythem strikte vermieden wird. Die einzige Reaktion, die auftreten darf, ist eine leichte Pigmentierung des Teguments. W. verwendet Aluminiumfilter von $^5/_{10}$ bis $^7/_{10}$ mm. Manchmal schliessen unmittelbar an die Bestrahlungen Schwellung der Parotiten an. Die Radiotherapie darf nur bei Personen mit trockener Haut, wenn es sich um männliche, in Büscheln stehende Haare handelt, angewand werden. Flaumhaare, die weiche Haut der Glieder darf nie bestrahlt werden. Die anzuwendende Dosis für vollständige Epilation für die Farbe A der Bariumplatinzyanürpastille in die Farbe B über. Diese Epilation erfolgt 14 Tage nach der Bestrahlung, sie ist nicht definitiv, ein vollständiger, bleibender Erfolg wird erzielt, wenn man wiederholt, bis sechsmal in Intervallen von einem Monat bestrahlt.

Journal de Physiothérapie. 1912, September.

M. Walther: **Spätulzerationen.** Zwei Beobachtungen von Spätulzeration nach Röntgenbestrahlung. Die einzige, Erfolg versprechende Behandlung solcher Ulzerationen ist Abtragen der ganzen, veränderten Schicht bis tief auf die Aponeurose. Es empfiehlt sich schon mit Rücksicht auf Arterienveränderung der Tiefe solch energisches Vorgehen.

Albert Weil: **Die Grundlagen der Radiotherapie.** Referierende Besprechung, in der besonders die Untersuchungen von Guilleminot zugrunde gelegt sind. Die spezifische Dichte der Körper ist im allgemeinen Funktion des Atomgewichtes. Die Absorptionsgrössen verschiedener Schichten lassen sich kurvenmässig darstellen. Starke Filter reinigen eine auftreffende Strahlung, derart, dass der grössere Prozentsatz der das Filter passierenden Strahlen in grössere Tiefen gelangt. Die Zellabsorption ist um so grösser, je grösser die produktive Kraft der getroffenen Zellen, je weniger die Zellen morphologisch und funktionell differenziert sind usw.

Journal der Radiologie. Bd. 6. H. 4.

Fedor Haenisch: **Die Radiotherapie der Fibromyome.** Statistik: Unter 31 behandelten Fällen vier komplette Misserfolge, drei bemerkenswerte Besserungen, 24 Heilungen. Sechzehnmal traten Reaktionserscheinungen von seiten der bestrahlten Haut auf, gewöhnlich nur leichte Rötungen, viermal eine deutliche Reaktion und zweimal eine Dermatitis, mit Ausgang in Teleangiektasie.

H. Bordier: **Die Behandlung der Uterusfibrome mit X-Strahlen.** B. verwendet neuerdings höchstens vier bis fünf Bestrahlungsserien und hält eine länger fortgesetzte Behandlung für aussichtslos. Um eine eventuelle chirurgische Weiterbehandlung nicht zu stören, soll die regio mediana möglichst wenig bestrahlt werden. Die Quantität der einfallenden Strahlen (Messung über dem Filter) muss konstant sein (5 H). Das Filter der Regio mediana soll $3^1/_2$ mm Alum betragen. Jede Serie appliziert an neun sich folgenden Tagen neun Bestrahlungen (je dreimal die gleiche Hautpartie), das Intervall zwischen zwei Serien beträgt einen Monat. Die Gesamtdosis (unter dem Filter gemessen) soll bei der ersten Serie 7, bei der zweiten 6 H betragen, dann auf 4, 3, 2 H abfallen. Die behandelten Patientinnen sollen mindestens 39 Jahre alt sein; die nicht zu grossen, interstitiellen, zur Zeit der Menstruation stark blutenden Fibrome geben die besten Chancen. Degenerierte, infektiöse, maligne Fibrome dürfen nicht radiotherapeutisch behandelt werden.

E. Spéder: **Die Radiotherapie in der Gynäkologie.** Sp. unterscheidet im Verlaufe der Myombehandlung (Bergonnié) fünf Stadien wechselnder Ovarialfunktion (Exzitation, Regularisation, Perturbation, Diminution und Funktionsausfall). Die applizierte Menge (fünf Serien mit je einem Monat Intervall) betrage 20 H.

Maurice d'Halluin: **Tiefenbestrahlung.** Das Prinzip der Tiefenbestrahlung von H. ist derart,


Digitized by Google

dass durch Kreuzbestrahlung von der stets wechselnden Oberflächenpartie stets die gleiche Stelle der Tiefe getroffen wird. Es müssen möglichst kleine nebeneinanderliegende Hautfelder mit kleinem Lokalisator schräg bestrahlt werden. Der Durchmesser des Lokalisators beträgt am zweckmässigsten die halbe Distanz Antikathode—Haut.

Bd. 6. Nr. 5. Fr. Dessauer: **Die letzten Fortschritte der Radiographie.** Für die Momentradiographie bedarf es Induktionsapparate mit sehr grossem Eisenkern (Hunderte von kg schwer). Das brüske Verschwinden eines durch derartige Eisenmassen erzeugten Magnetfeldes ermöglicht die Entstehung von Induktionsströmen, wie sie für Momentaufnahmen erforderlich sind (mindestens $^1/_{100}$ Sekunde). Die magnetische Ladung derartiger Eisenmassen beansprucht sehr starke elektrische Energien, die allerdings nur Bruchteile einer Sekunde einzuwirken brauchen. Die Dessauerschen Apparate erhalten während $^1/_{100}$ Sekunde 250 Ampère, der Strom wird durch Explosion unterbrochen, so dass sie Energie in $^1/_{1000}$ Sekunde auf 0 abfällt. So ist es möglich, Herzphasen aufzunehmen; weiter gestatten entsprechend eingerichtete Instrumentarien Serien von sechs Aufnahmen in einer Sekunde zu machen. Damit ist die kinematographische Aufnahme des Schluckaktes, der Herzaktion usw. ermöglicht.

De Nobele: **Naevus pigmentosus verrucosus.** Die Behandlung eines Naevus verrucosus bei einem fünf Monate alten Kinde gestattete bei Verwendung verschiedener Behandlungsmethoden die Wertigkeit derselben zu vergleichen. Radiumtherapie, Elektrokoagulation, Gefrierung mittels Kohlensäureschnee, chirurgischer Eingriff wurden nacheinander bei dem ausgedehnten Naevus angewandt. Die Radiumtherapie übrigens zeitigte kosmetisch die besten Resultate.

De Nobele: **Behandlung der an die Röntgentherapie sich anschliessenden Teleangiektasien.** Ein Patient, der vor acht Jahren wegen Folliculitis parasitaria barbae röntgentherapeutisch behandelt war, hatte als Folge der Bestrahlung, die übrigens dauernden Haarverlust zur Folge hatte, trockene, wenig elastische Haut mit zahlreichen Teleangiektasien akquiriert. Die Nachbehandlung — Kromayersche Quarzlampe, energische Hautkompression während der Lichtbehandlung — (zehn Minuten, mit folgendem Erythem und Ulzeration) hatte vollen Erfolg: Weichwerden der Haut, Verschwinden der Teleangiektasien. Ein ähnlich günstiges Resultat konnte durch Kohlensäureschnee erzielt werden. Es scheinen sich also diese beiden Methoden zur Nachbehandlung nach Röntgenschädigungen zu empfehlen.

O. Dauwe u. A. Libbrecht: **Anenzephalos.** Anenzephalos, der 29 Stunden lebte, bei dem die Schädelknochen rudimentär, der Schädelrest, sowie der oberste Teil der Wirbelsäule offen waren. Der Wirbelsäulenkanal war erweitert. (Dérencephale nach St. Hilaire.)

Lejeune: **Radiographie und Behandlung der Frakturen.** Demonstration der Radiographie eines Unterarmbruches vor und nach der Einrichtung, mit dem Ergebnis, dass diese nur scheinbare Reduktion zur Folge gehabt habe. Derartige Fälle mahnen dazu, dass Radiolog und Chirurg zusammenarbeiten. Die Frage der Fraktureinrichtung im Röntgenlichte ist noch nicht spruchreif.

Bull. et Mémoir. de la société de Radiol. 1912. Juli.

H. Guilleminot: **Müllersche Röntgenröhren.** Demonstration der Rapidwasserkühlröhe und der Zyklopröhre von Müler.

Delherm u. Py: **Radiotherapie der Ischias.** Bericht über zehn Fälle typischer Ischias, die radiotherapeutisch ausgezeichnet beeinflusst wurden. Es wurden schwache Dosen — drei Sitzungen mit je einer Woche Pause, eventuell nach einem Intervall von drei Wochen weitere Bestrahlungsserien — appliziert: 5 H, Filter von $^1/_2$ mm Aluminium, 6—7 Bénoist in drei Sitzungen. Die Röhrendistanz betrug 25—30 cm. Die Bestrahlungen erfolgten in der Regio lumbalis, bzw. an den Austrittsstellen der Hüftnerven. Besonders die Schmerzen wurden schon in kürzester Zeit günstig beeinflusst. Wenn nicht bereits in den ersten Sitzungen ein günstiges Resultat erzielt wird, ist weitere Behandlung erfolglos. In den Fällen von Ischias, bei denen Wurzelkompression vorliegt, ist das radiotherapeutische Verfahren ratsam. Man ist über die dadurch veranlassten Erscheinungen, besonders in Fällen, bei denen bereits lange andere Verfahren erfolglos angewandt waren, erstaunt.

Albert Weil u. Edmond Gros: **Thymushypertrophie und Radiotherapie.** Kasuistische Mitteilung: Bei einem Kinde, das seit der Geburt an nächtlichen Erstickungsanfällen litt und bei dem die Radiographie einen dem Herzschatten aufsitzenden Schatten ergeben hatte, erzielte fortgesetzte Radiotherapie einen vollen Erfolg, so zwar, dass mit dem Verschwinden des Thymusschattens auch die Anfälle verschwanden. Es wurden harte, filtrierte Strahlungen angewandt.

J. Belot: **Aortenaneurysma.** Demonstration: Bei einem 50jährigen Manne, der seit längerer Zeit an Magenbeschwerden litt, ergab die Röntgenuntersuchung, dass die Beschwerden durch ein Aortenaneurysma (Aorta descendens) ausgelöst waren.

J. Belot u. Henri Béclère: **Verstärkungsschirmuntersuchungen.** Vergleichende Untersuchungen verschiedener, neuerdings im Handel befindlicher Verstärkungsschirme ergaben, im Gegensatz zu den früher gelieferten Typen, dass die Qualität zurückgegangen ist. Möglicherweise ist die Qualität der verwendeten Salze die Ursache. Die Verstärkungsschirme sind am brauchbarsten, deren Fluoreszenz am


Digitized by Google

schnellsten erlischt. Das Bestreben der Fabrikanten, die Phosphoreszenzdauer zu verlängern, ist ein falsches Prinzip. Die jetzt im Handel vorhandenen Schirme müssen nach einer Aufnahme sich vier bis fünf Minuten, am besten bei Tageslicht, erhellen, ehe sie erneut verwendbar sind.

Chicotot: **Behandlung der Granulosis rubra nasi mittels Röntgenstrahlen.** Kasuistik von fünf Fällen, die gut beeinflusst wurden: 4 H, $^4/_{10}$ mm Aluminium, 8—10 Bénoist, meist sieben Sitzungen in Intervallen von drei bis vier Wochen.

Archives of the Roentgen Ray. 1912. September.

A. Howard Pirie: **Die Radiographie bei den Erkrankungen des Processus mastoideus.** Die akute und chronische Mastoiditis ergeben typische Radiogramme. Notwendig ist die Anwendung einer präzisen Technik. Es ist erforderlich, dass der Kopf auf einer festen keilförmigen Unterlage ruht, derart, dass die Ebene der Platte zur Tischebene eine Neigung von 25 Grad zeigt. Der Kopf muss so rotiert sein, dass der Patient gerade seitwärts sieht (90 Grad), die Ohrmuschel wird nach vorne abgebogen, so dass der Processus mastoideus direkt und unverdeckt auf der Platte liegt. Die Röhre ist so zu zentrieren, dass der Zentralstrahl zwei Zoll über die Höhe der Ohrmuschel fällt. Jede Seite muss einzeln radiographiert werden. Eine gute Radiographie muss ein deutliches Bild der Unterkieferartikulation, des Meatus acusticus, der Cellulae, des Os petrosum, der Aussenlinie des Sinus lateralis, des Foramen magnum, des Aussenrandes der Ohrmuschel zeigen. Bei der akuten Mastoiditis findet man Verdunkelung der Cellulae, Verdichtung des Os petrosum, schärferes Hervortreten der Aussenlinie des Sinus lateralis, Verdichtung der Regio mastoidea. Bei der chronischen Mastoiditis sind Cellulae nicht mehr erkennbar, der Schatten des Os petrosum ist sehr dicht, die hintere Grenze desselben verläuft parallel dem oberen und vorderen Rande des Sinus transversus, dieser selbst ist besonders deutlich abgehoben.

Oktober. Lewis Gregory Cole: **Die Radiographie des Intestinaltraktus.** Die Kinematographie erlaubt differentialdiagnostische Schlüsse bei zweifelhaften Differentialdiagnosen: Magen-, Gallenblasen-, Duodenal-Erkrankungen. Dabei sind Momentaufnahmen aus verschiedenen Phasen des Verdauungsvorganges häufig wichtiger als die Serienaufnahme einer einzigen Phase.

Bericht aus dem Röntgeninstitut von Dr. Holzknecht in Wien. Der Bericht schildert speziell die Methode der sogenannten rohen Motilitätsprüfung nach Sahli mit Hilfe der Schwarzschen leichten und schweren Kapsel. Die Beobachtung der Kapseldistanz gestattet Rückschlüsse über die Geschwindigkeit von Flüssigkeitsdurchtritt zu machen, bzw. das Vorhandensein von Parasekretion aufzudecken.

Klieneberger (Zittau).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.


Digitized by Google

Zur Frage der gynäkologischen Röntgenbestrahlungen.

Von

Prof. **Max Levy-Dorn,**
Leitender Arzt am Rudolf-Virchow-Krankenhause-Berlin.

Während ich früher, zur Zeit der ersten Veröffentlichungen von Albers-Schönberg, aus äusseren Gründen nur vereinzelt gynäkologische Bestrahlungen vornahm, haben diese sich in der letzten Zeit so gesteigert, dass ich gern der Aufforderung des Herrn Albers-Schönberg folge, einen Bericht über meine gynäkologische Röntgentätigkeit zu geben, da ich mir wohl einige Erfahrung über den Wert der gynäkologischen Bestrahlungsmethoden zuschreiben darf. Die Zahl der von mir wegen Frauenleiden behandelten Patientinnen beträgt jetzt 41. Darunter befinden sich 14 Myome; im übrigen handelt es sich um Metrorrhagien und klimakterische Beschwerden. Sämtliche Kranke wurden von anderen Kollegen, meist Fachgynäkologen, geschickt und dauernd beobachtet.

Behandlungsmethoden:

1. Die ersten Jahre Bestrahlung aus einer Entfernung von gegen 40 cm, und zwar wurden je 10 mal auf die Bauchhaut und den Rücken in einigen Tagen gebracht. Die Bestrahlung war hart, Filter kamen gar nicht oder nur in Form des Luffahschwammes zur Kompression der Haut in Anwendung.

Eine Amenorrhoe wurde bei dieser Methodik in der Mehrzahl der Fälle nicht erzielt. Andererseits waren viele Patientinnen zufrieden, da die Blutungen wenigstens vorübergehend (bis 6 Monate) aufhörten und die Myome schrumpften.

2. Die Behandlung blieb dieselbe, aber es wurden Lederfilter gebraucht. Der Erfolg war kein wesentlich besserer.

3. Radiäre Bestrahlung von 4 Seiten bei einer Fokusdistanz von 20 bis 25 cm, rechts und links, vorn und hinten, von oben aussen nach unten innen Lederfilter. Die erstrebte Amenorhoe trat noch nicht prompt ein, aber entschieden häufiger und schneller, als früher.

4. Das Lederfilter wurde endlich durch ein Aluminiumfilter von 2 mm ersetzt. Die Zahl der Eingangspforten wird vergrössert. Auf jede Stelle wird bis 10 oder höchstens 15 x unter dem Filter gemessen, in mehreren Tagen gegeben.

Man sieht, dass ich mich im Laufe der Zeit der Freiburger Methodik genähert habe. Innere und äußere Gründe hindern mich aber, eine vollständige Nachahmung für alle Fälle zu empfehlen. Wir müssen erst einige Jahre abwarten, ob die intensive Bestrahlung wirklich so gefahrlos ist, wie ihre Verfechter meinen.

Spéder hat schwere Ulcera ohne vorhergegangene Dermatitis noch nach 6—10 Monaten auftreten sehen. Mag auch die Tatsache zutreffen, dass in den fraglichen Fällen Filter von nur 1—$1^1/_2$ mm Dicke benutzt wurden, so folgt daraus durchaus nicht ohne weiteres, dass — wie Gauss meint — Filter von 3 mm unschädlich sein müssen. Vielleicht wird durch sie die Spätreaktion noch weiter hinausgeschoben! Wir wollen dies nicht annehmen; es liegt doch aber im Bereiche der Möglichkeit, und wir sollten daher, falls kein zwingendes Bedürfnis vorliegt, einen Versuch nicht wagen. Mit anderen Worten: Wo eine mildere Behandlung genügt, sollte sie angewandt werden, bis die absolute Gefahrlosigkeit der forcierten Bestrahlung durch jahrelange Beobachtung erhärtet ist.


Digitized by Google

Weniger ins Gewicht fallen einige äussere Gründe zugunsten der von mir angewandten Methodik. Ihre Unkosten sind geringer, die Apparatur wird mehr geschont.

Einer grossen Menge von Patienten ist es unangenehm, viele Stunden ununterbrochen bestrahlt zu werden. Sie ziehen jedenfalls kürzere Sitzungen vor, auch wenn sie einige Male wiederholt werden müssen.

Die Zeit, welche bisher zur Erprobung der verschiedenen Methoden zu Gebote stand, ist zu kurz, um heute schon bestimmen zu können, wie man genau in jedem Falle zu individualisieren hat, die Gefährlichkeit der Freiburger Intensivbestrahlung ist nicht bewiesen, aber ihre Ungefährlichkeit nicht minder. Also vorläufig empfiehlt sich die Einhaltung eines Mittelwegs.

Es wird häufig die Frage gestellt: Wer soll die gynäkologische Bestrahlungen vornehmen? Die Antwort „der Gynäkologe" ist eben so einseitig, als wenn man sagen wollte „der Röntgenologe". Die Kenntnisse beider Disziplinen (Gynäkologie und Röntgenologie) werden hierzu benötigt. Hieraus folgt, daß die Behandlung entweder in der Hand eines gynäkologisch gebildeten Röntgenologen, bzw. eines röntgenologisch geschulten Gynäkologen sein muss, oder von einem Gynäkologen und Röntgenologen gemeinschaftlich durchzuführen ist — was in der Tat, ein guter Wille vorausgesetzt — wie meine eigene Erfahrung lehrt — auf keine Schwierigkeiten stösst. Die Gefahren für die Patientinnen sind ungeheuer gross, wenn, wie es leider nicht selten geschieht, ein röntgenologisch ungeschulter Gynäkologe die Bestrahlung vornimmt. Einer Röntgenschwester darf die Bestrahlung nur anvertraut werden, wenn der Arzt imstande ist, dieselbe zu kontrollieren, d. h. wenn er vor allem selbst die Röntgenkunst beherrscht und fähig ist, sich zu überzeugen, wie weit die Gehilfin einen gegebenen Auftrag auszuführen vermag. Die Erfahrungen aus meiner Gutachtentätigkeit zeigen, dass noch viele Ärzte sich ihrer Verantwortung bei Röntgenuntersuchungen und -bestrahlungen zu wenig bewusst sind und im Falle von Verbrennungen eine unwürdige Entlastung darin suchen, dass sie ja nicht selbst, sondern ihre (nicht ärztlichen) Gehilfen die Bestrahlungen tatsächlich ausgeführt hätten. Diese Herren wissen offenbar noch nicht, dass eine ärztliche Verantwortung keineswegs auf Nichtärzte übertragen werden darf, selbst wenn sie besser ausgebildet sein sollten, als es gewöhnlich der Fall ist.

Anfragen veranlassen mich bezüglich der Dosierung hinzuzufügen, daß die Messungen mittels des Radiometers von Sabouraud et Noiré unter dem Filter auf keine größeren Schwierigkeiten stoßen, als die Quantimetermessungen. Man muß sich nur des kleinen Tricks bedienen, über das Plätzchen, das sonst, wie gewöhnlich angebracht ist, ein entsprechend kleines Stück der Filtermasse (getrennt vom Filter für den Patienten) zu legen.

Zu Technik und Erfolgen der gynäkologischen Röntgentherapie.

Von

Dr. **Alban Köhler,** Wiesbaden.

Indem ich der Aufforderung des Herausgebers der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" gern nachkomme, sei in folgendem meine Technik bei Röntgenbehandlung der Uterusmyome und klimakterischen Blutungen beschrieben. Sie schliesst sich im grossen und ganzen an die Albers-Schönbergschen Fundamentarregeln an. Gelegentlich des 6. Kongresses der Deutschen Röntgengesellschaft 1910 habe ich sie in groben Zügen in der Diskussion geschildert.

Die Bestrahlung geschieht nur durch die Bauchdecken hindurch, da ich überzeugt bin, dass die Wirkung der kleinen Quantität Strahlen, die von den Seiten oder vom Rücken her bis zu den Ovarien gelangen kann, praktisch fast gleich Null zu setzen ist. Ich lasse die Strahlen

Digitized by Google

nur durch drei aneinandergrenzende rechteckige Pforten eintreten: zwischen Nabel und Symphyse in der Mitte des Abdomens mit Strahlengang senkrecht zur Unterlage, dann rechts von dieser Stelle mit schrägem, ca. 45 grädigem Strahlengang, und links desgleichen Die rechteckigen Felder haben die Grösse 9×13 cm. Der Kompression und einfachen Zentrierung wegen benutze ich eine Pyramidenblende, deren Spitze abgeschnitten ist. Die engere Öffnung misst also, wie erwähnt, 9×13 cm, die weitere (der Röhre zugekehrte) Öffnung 14×21 cm, die Höhe der Blende ist 20 cm (eine ungemein einfache, leicht zu handhabende Kompressionsblende, mit der ich auch in der Röntgendiagnostik $^{9}/_{10}$ aller Blendenaufnahmen anfertige). Es wird dann abwechselnd die Blende 1. in der Mitte des Leibes, 2. rechts daneben mit schrägem Einfall und 3. links von dem Mittelfeld mit schrägem Einfall aufgesetzt, unter mässiger Kompression. Früher belichtete ich (und ähnlich empfehle ich es für Anfänger) jeden Tag eine der drei Stellen, und jede Stelle dreimal, also neun Tage hintereinander; jede Stelle das erstemal direkt, das zweitemal mit einer Lage Gemsenleder, das drittemal mit doppelter Lage Gemsenleder; sodann 18 Tage Pause, dann die nächste Kur. Mit weiterer Erfahrung kürzte ich die neun Mal auf sechs Mal ab mit entsprechender Vergrösserung der Einzeldosis.

Jetzt belichte ich die Patientinnen nur an drei hintereinanderfolgenden Tagen; am ersten Tage die Mitte und rechts, am zweiten Tage links und die Mitte, am dritten Tage rechts und links. Vom Leder bin ich seit kurzer Zeit abgekommen, weil man damit in der Mitte des Bezirks, dem die Blende aufsitzt, keine Kompression erzielen kann, ich nehme deshalb jetzt, auch um Metall zu vermeiden, 2 mm dickes Pappelholz. (Der Hygiene halber kommt zwischen Holz und Haut eine doppelt gefaltete Papierserviette).

Ich benutze als Instrumentarium den rotierenden Hochspannungsgleichrichter (Ideal), und abwechselnd Induktorium mit Quecksilberunterbrecher (Rekord). Der Abstand Fokus—Haut beträgt 32 cm (durch die Blende bin ich an diesen Abstand gebunden; natürlich ist eine kürzere Entfernung noch rationeller, da sie Zeit und Röhren spart), Ich belichte jede Stelle mit mittelharter Röhre (5—6 Benoist = $4^{1}/_{2}$—5 Benoist-Walter), mit konstanter Belastung von 3 Milliampère 8 Minuten lang. Auf diese Weise würde nach den Walterschen Tabellen (siehe Fortschritte, Band XIV, S. 342 ff., bei 0,4 mm angenommener Röhrenglaswanddicke) jede der drei Stellen an den drei Tagen zweimal je $^{2}/_{3}$ Erythemdosis bekommen, wenn nicht das Pappelholzfilter dazwischen wäre. Diese Anordnung, an jedem Tag zwei verschiedene Stellen zu bestrahlen, ist natürlich besser, als an einem Tag die gleiche Stelle doppelt lang zu bestrahlen; der Effekt in der Tiefe, wo die Ovarien liegen, ist zwar der gleiche, aber Haut und Darmepithelien werden so viel besser geschont. — Es wird dann 18—20 Tage Pause gemacht, darauf dieselbe Prozedur. Jahrelange Erfahrung hat mir gezeigt, dass ich gerade soweit gehen kann, ohne die Haut (ausser Pigmentierung) dauernd zu schädigen und ohne Nebenerscheinungen seitens des Darmtractus. Nach 4—5 Touren (also 12—15 Behandlungstage verteilt auf ca. 3—4 Monate) pflegt die Cessatio mensium einzutreten; ich halte dann, damit der Erfolg bleibt, drei weitere Touren (zu je drei Behandlungstagen) für unerlässlich.

Was die Erfolge, die ich bei dieser Behandlung sah, anbetrifft, so ist es schwer, eine präzise Statistik aufzustellen, da ich, wie das an einem grossen Kurort natürlich ist, viele Passanten zu behandeln hatte. Ich habe mich nie verleiten lassen, bei einer Patientin, die sich nur 2—3 Monate hier aufhielt, radikaler vorzugehen; die Behandlung wurde hier begonnen wie geschildert und die Pat. dann bei ihrer Abreise einem Röntgenologen ihrer Heimat zur Weiterbehandlung überwiesen, in anderen Fällen war die Behandlung anderwärts begonnen und wurde hier fortgesetzt oder beendet. Die erste I[illegible]g meiner ersten Myompatientin geschah bereits am 4. III. 1909, also vor 4 Jahren. Ich verfüge im ganzen über 26 Fälle. Zwei refraktär sich verhaltende Fälle aus der Anfangszeit der Röntgenbehandlung waren subseröse Myome; ein Fall, der mitten in der Behandlung stand, wurde während einer Reise von einem auswärtigen Gynäkologen operiert, da Verblutungsgefahr bestanden habe; zwei Patientinnen blieben, als nach kurzer Behandlung noch kein Zessieren der Blutungen erreicht war, dauernd



weg; bei einer Patientin trat 7 Monate nach vollständiger Cessatio nochmals eine starke Blutung auf. Meine erste Myompatientin ist jetzt seit $3^1/_4$ Jahr ohne jede Blutung.

Von den Patientinnen, die am Orte wohnten und sich der ihnen angeratenen Behandlung und prophylaktischen Nachbehandlung unterzogen, liess sich bei etwa 50% vollständiges Aufhören der Blutungen, bei der anderen Hälfte Oligomenorrhöe erzielen. Eine Verkleinerung der Myome während der Behandlung selbst lässt sich in etwa 30% der Fälle nachweisen.

Kein Fall wurde allein von mir behandelt, sondern alle waren mir von Gynäkologen und praktischen Ärzten zugesandt, die in gewissen Intervallen den Befund kontrollierten. Das scheint mir für das Wohl des Patienten der rationellste Weg zu sein. Ich bin nicht der Ansicht, dass der Gynäkolog die Röntgentherapie selbst ausführen müsse. Diesen Wunsch finde ich nur für ganz grosse Kliniken und Grossstadtkrankenhäuser am Platze, wo ein Assistent, der jahrelang bei einem Röntgenspezialisten tätig war, die Bestrahlungen vornimmt. Denn selbst für die ältesten und geübtesten Röntgenologen ist auch heutzutage die Dosierung der Röntgenstrahlen immer noch das allerschwierigste Kapitel der ganzen Röntgenologie. Die Menge der röntgentherapeutischen Messverfahren illustriert besser als die längsten Auseinandersetzungen, dass ein exaktes, für jeden weniger Geübten leicht und sicher zu handhabendes Verfahren noch nicht existiert. Mit zu vorsichtigen, geringen Dosen aber wirkt man nur anregend, mit zu starker Dosis verbrennt man unheilbar. Mit Filtern richtig zu arbeiten, die bei der gynäkologischen Therapie unerlässlich sind, gestaltet sich noch viel schwieriger. Manche meinen, bei Gebrauch von Metallfiltern könne keine Verbrennung zustande kommen. Das ist absolut falsch. Allerdings muss man bei Filtern länger bestrahlen, ehe eine Verbrennung eintreten kann, man muss aber auch bei Filtern länger bestrahlen, ehe man irgendeinen therapeutischen Effekt erzielt. Das kommt also auf dasselbe hinaus.

Was das Tempo der Therapie anbetrifft, so bin ich entschiedener Gegner der radikalen Methode, die in einer oder ein paar Sitzungen gleich ein dauerndes Resultat erhalten will. Man würde vielleicht durch ein ganz mildes Vorgehen in den einzelnen Dosen das beste Resultat erzielen; und das habe ich in meinen ersten Fällen erreicht. So viel ich mich erinnere, ist bei diesen Fällen auf der Haut kaum eine Pigmentation geblieben. Aber die meisten Patientinnen verlieren die Geduld, wenn sich die Behandlung über länger als ein halbes Jahr erstreckt, und gehen zu einem Gynäkologen, der nichts von der Röntgentherapie hält.

Deshalb empfiehlt sich bezüglich des Zeitraumes, auf den die Röntgentherapie zu verteilen ist, auch hier der goldene Mittelweg. Gegen ein zu radikales Vorgehen wird man um so mehr predigen müssen, als durch die Versuche von Regaud, Nogier und Lacassagne (Arch. d'Electr. méd. 10. Oktober 1912) wohl ganz einwandfrei an Hunden nachgewiesen ist, in welch hohem Grade z. B. Magen- und Dünndarmschleimhaut durch intensive Röntgenbestrahlungen alteriert werden. Am Jejunum wurde gefunden: „beträchtliche Atrophie der Zotten und Drüsen; das Epithel der Zotten aufgelockert und vom Stroma durch ein fibrinöses Exsudat getrennt; teilweise ist das Epithel verschwunden, das Stroma ist sehr dicht geworden. Die Drüsen sind zum grössten Teil verschwunden, ihr Epithel ist im allgemeinen geschrumpft und vom Bindegewebe durch einen freien Raum getrennt usw." Ich bezweifle nicht, dass die Darmmukosa ein grosses Regenerationsvermögen besitzt, vielleicht ähnlich wie die hochempfindlichen Samenzellen des Hodens, deren ungemein grosse Regenerationsfähigkeit nachgewiesen ist (Hoffmann und Herxheimer), sobald nur ein geringer Rest der Spermatogonien noch leidlich intakt vorhanden. Aber ich glaube, dass durch radikales Vorgehen bei Bestrahlung der Ovarien zwar eine radikale Degeneration der Follikelepithelien und der Eizelle erreicht wird, dass gleichzeitig aber auch eine irreparable Schädigung der Darmschleimhaut, die nicht beabsichtigt ist, eintritt, deren Folgen vielleicht zunächst gar nicht allzu auffällig in Erscheinung treten. Solcher Intensivdosen aber bedürfen wir bei der beabsichtigten Degeneration der Ovarien gar nicht, das tun auch kleinere Dosen, in Intervallen verteilt. Da nun bekannt ist, dass die Keimdrüsen die höchste Radiosensibilität unter den Körpergeweben aufweisen — je höher


Digitized by Google

differenziert die Zelle, um so strahlenempfindlicher —, jedenfalls eine höhere als das Darmepithel, so wird bei einer mässig intensiven Bestrahlung sich eine vollständige Degeneration der Ovarien erreichen lassen bei Intaktbleiben der Darmwände. Selbstverständlich werden die Darmepithelien alteriert, aber sie erholen sich bei mittleren Dosen Röntgenstrahlen in den Intervallen wieder zur Norm, während die höchstradiosensiblen Follikel der Ovarien, bedeutend stärker geschädigt, sich nicht erholen können und durch die weiteren Bestrahlungen degeneriert bleiben. Bei milderen Bestrahlungsdosen also — ich bestreite nicht, dass es schwer sein mag, immer genau das richtige Mass zu treffen — ist ein Zugrundegehen der Ovarien bei Erhaltung normaler Darmschleimhaut zu erreichen. Ermöglicht ist das eben durch die verschiedene Radiosensibilität der Gewebe. Bei radikalem röntgentherapeutischen Vorgehen bleiben Ovarien und Darmepithelien dauernd geschädigt.

Bezüglich der vollen Erfolge (vollständiges Verschwinden der Blutungen) und der „nichtkompletten" Erfolge (zuweilen Spuren von Blutung nach Verlauf mehrerer freier Monate) lässt sich wohl manches aus den soeben gegebenen Ausführungen erklären. Aber noch ein anderes Moment kommt in Betracht. Ein berühmter Chirurg hat einmal gesagt: „Man kann wunderbare Operationsresultate vorführen, man muss nur die Patienten im geeignetsten Moment vorstellen". So könnte man vielleicht auch in der gynäkologischen Röntgentherapie in puncto Statistik sagen: „Man kann eine Statistik lückenloser kompletter Erfolge aufstellen, man muss nur den richtigen Moment dazu wählen". Es gab eine Zeit, wo Verfasser auch von 90% vollkommenen Erfolgen sprechen zu können glaubte, während er sich jetzt mit 50—60% begnügen muss.

Zur Technik der gynäkologischen Röntgenbestrahlung.

Von

Dr. **M. Immelmann,** Berlin.

Dem Wunsche des Herrn Herausgebers dieser Zeitschrift entsprechend, berichte ich über die von mir geübte Technik und meine Erfahrungen bei der Röntgenbestrahlung gynäkologischer Erkrankungen.

1. Instrumentarium: 30-cm-Funkeninduktor, Motor-Quecksilberunterbrecher, Rhythmeur, Müllersche Wasserkühlröhre, Kompressionsblende, Bleiglastubus (Durchmesser 8 cm, Länge 10 cm), mit 1 mm starkem Aluminiumverschluss.
2. Belastung der Röhre: Durchschnittlich $3^1/_2$ M. A. bei 7 Wehnelt und 15 cm paralleler Funkenstrecke.
3. Art der Bestrahlung: Applikation von je 1 Erythemdosis (unter dem Aluminiumfilter nach Sabouraud-Noiré-Holzknecht gemessen) an 4—5 Stellen des Abdomens mit Strahlenrichtung auf die Ovarien an mehreren Tagen hintereinander in Teildosen von $^1/_2$ E. D. Darauf Pause von 21 Tagen. Verlegung der Bestrahlung auf die 6—10 Tage post menses.
4. Örtliche Befunde: häufig starke Pigmentation, fast nie Erythem.
5. Sekundäre Erscheinungen: meistens keine; bisweilen Müdigkeit, Abgespanntsein; in vereinzelten Fällen Diarrhöen (Zufall?).
6. Erfolge: a) bei Metropathien in 75% Besserungen, in $33^1/_3$% Heilungen (längste Beobachtung 3 Jahre);
   b) bei Myomen in 50% Besserungen der Begleiterscheinungen, in 15% Kleinerwerden der Myome.



Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie.

Von

Dr. **Manfred Fränkel.**

Dem Wunsche der Redaktion, meine Erfahrungen über die Behandlung von Frauenleiden mit Röntgenstrahlen, wie ich sie seit nunmehr sechs Jahren systematisch durchführe, zu beschreiben, bin ich gern gefolgt, weil es mir Gelegenheit gibt, einmal wieder darauf hinzuweisen, dass die von mir angegebenen Dosen zu den gewünschten Dauererfolgen vollkommen genügen und wir gar nicht nötig haben zu den jetzt so sehr empfohlenen erschreckend hohen und gefährlichen Dosen zu greifen, zweitens über die Technik an dieser Stelle zu sprechen und drittens zu betonen, dass mit dem blossen Erwerbe eines Röntgenapparates für den Patienten wirklich noch nicht die genügende Garantie geboten ist, dass auch sachgemässe Behandlung vorgenommen wird.

Wer häufiger Gelegenheit hat, mit einer Reihe von Frauenärzten zusammenzukommen, dem wird es immer klarer, dass den Einzelnen die Furcht vor Einbussen in seiner Praxis zur einmaligen nicht unbedeutenden Ausgabe der Apparatur und zu den dauernden Betriebsausgaben veranlasst.

Während nun für den Röntgenologen zum Beispiel eine weicher gewordene Röhre zu anderen Zwecken benutzbar ist (Hautbestrahlung, Photographie usw.), ist sie eigentlich für den betreffenden Gynäkologen unbrauchbar geworden und jeder Versuch, dieselbe doch zur Tiefenbestrahlung zu benutzen, ist eine Gefahr für die Patientin, ein Infragestellen des Erfolges, eine eventuelle Misakreditierung der ganzen Therapie.

Und wenn ich mich andererseits erinnere, auf welchem Kriegsfusse einzelne Gynäkologen oft mit den exakten Messungsmethoden, mit der Bestimmung des Härtegrades stehen, so kann man nur sagen, dass man den Mut mancher Gynäkologen bewundern muss, die sich ohne die notwendigste Kenntnis an die Ausführung einer solchen keineswegs harmlosen Behandlungsweise heranwagen.

Schon bei der Besprechung über den Härtegrad einer Röhre erhält man die fast stereotyp wiederkehrende Antwort: ich habe mir eine Röhre vom Härtegrad neun von der Fabrik gekauft. Dass diese Angabe schon bei den einzelnen Apparaturen von vornherein in grossen Grenzen schwankt, bleibt völlig unberücksichtigt. Die Benutzung einer Wehneltskala gilt als völlig überflüssig.

Die Quantimeterstreifen, die von einer grossen Zahl von Röntgenologen als mit hohem Prozentsatz Fehlerquellen behaftet bezeichnet werden, finden Verwendung, ohne wenigstens als Kontrolluntersuchung zeitweilige Messungen mit der Sabouraudtablette vorzunehmen, wie so oft von autoritativer Seite empfohlen. Eine vorherige Eichung der Röhren wird wegen Zeitmangel überhaupt nicht vorgenommen. Die Entwicklung der Quantimeterstreifen, die allein schon unendliche Fehlermöglichkeiten, ja, ich möchte sagen, den Stempel der Ungenauigkeit in sich trägt, wird zum Teil ganz ungeübten Hilfskräften (Wärterpersonal) überlassen, obwohl es sich bei den vorgeschriebenen Entwicklungszeiten bekanntlich um Bruchteile von Sekunden handelt.

Dass Farbenunterschiede von Grün zu Braun und noch dazu an der Hand der so vorzüglichen Holzknechtschen Skala viel leichter erkennbar sind, wie der Übergang vom Grau zum Schwarz, will ich nur nebenbei erwähnen.

Betont sei noch, dass der Quantimeterstreifen uns doch erst nach beendeter Bestrahlung die Dosis anzeigt, während die Sabouraudtablette während der Bestrahlung eine Kontrolle gestattet, ein Vorzug, der allein schon der Anwendung der Sabouraudtablette ein Prä gibt, nicht zu vergessen erstens die momentane Ablesbarkeit ohne jeden Zeitverlust im Gegensatz zur nachherigen Entwicklungsarbeit im Dunkelraum und zweitens die Möglichkeit bei noch nicht ganz erreichter Dosis sofort weiter zu bestrahlen.

Digitized by Google

Wenn die Röntgenstrahlen also unter die therapeutischen Massnahmen der Gynäkologen aufgenommen werden und einen dauernden Platz erhalten sollen, muss der Gynäkologe sich vor allem mit der speziellen Technik vertraut machen und mit ihr vertraut werden und darf sich nicht über die bisherigen speziellen Erfahrungen hinwegsetzen; denn nur dann ist Gewähr geleistet für eine erfolgreiche Anwendung der Röntgenstrahlen.

Die Anforderungen, die an eine solche exakte Technik gestellt werden, lassen sich in folgenden vier Punkten zusammenfassen. Es gilt

1. in kürzester Zeit und dadurch
2. unter sicherer Konstanz der Röhre und möglichster Schonung derselben,
3. bei absoluter Hautschonung gegen Verbrennung,
4. die grösstmöglichste Dosis in die Tiefe zu schicken.

Diesen Forderungen wird gerecht:

I. Die sogenannte Nahbestrahlung, für die ich von Anfang an eintrat. Denn nur sie gestattet entsprechend dem physikalischen Grundgesetz:

Die Lichtintensität nimmt ab im Quadrat der Entfernung, oder:

Bei doppelter Entfernung ist das Vierfache der Zeit, bei halber Entfernung also ein Viertel der Zeit zu verwenden —

eine Abkürzung der Zeit, die ihrerseits wieder die Garantie der unbedingt zu fordernden Konstanz der Röhre während des Betriebes ermöglicht. Es ist einfache Formelberechnung (Tempus $T_2 = T_1 \times \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2$), auch für grosse Röhren die Nahbestrahlung zu benutzen, ein Punkt, der bisher vernachlässigt wurde, der aber grosse Zeitersparnis bedeutet.

Die vorherige Bestimmung der Dosis, die sogenannte Eichung nach S.N., bietet bei einer solchen absolut sicheren Konstanz[1]) der Röhre (abzulesen an dem konstanten Verhältnis des M.A. und der Funkenstrecke während der Sitzung) als dringend zu empfehlende Massnahme die nötige

[1]) Betreffs der Konstanz der Röhre ist noch zu betonen:

I. Das M.A. liefert nur richtige Vergleichswerte bei Betrieb von gewöhnlichem Gleichstrom, d. h. gleichfliessendem Strom: Strom aus primären Elementen, aus Akkumulatoren, Gleichstromzentralen.

Nie aber richtige Vergleichswerte bei Messung von Induktionsströmen.

Hier dient es nur als Kontrollzeiger für die Konstanz.

Während z. B. bei Gleichstrom, der in Wärme umgesetzt wird, die doppelte Strommenge doppelte Wärme liefert, liefert bei pulsierendem Induktionsstrom die doppelte Strommenge **nicht** doppelte Strahlenmenge.

II. Die Funkenstrecke dient als Anhaltspunkt für Spannung an den Polen der Röhre, die abhängig ist von der Kapazität der Röhre, genau so wie das M.A. Es entspricht aber die Funkenstreckengrösse nicht unbedingt und in allen Fällen dem Härtegrad der Röhre.

III. Bei grosser Röhre, z. B. vom Radius 10 cm, Durchmesser 20 cm, soll die S.N.-Tablette in 11 cm Entfernung Fokus — die E.D. in 20 Minuten geben.

Patientenabstand vom Fokus beträgt 22 cm oder Glaswandhaut = 12 cm.

Dann erreiche ich die E.D. gleichfalls in 20 Minuten.

Wähle ich aber einen kleineren Abstand, z. B. 14 cm Fokushaut, d. h. 4 cm Glaswandhaut, dann wird die Zeit bis zur E.D. geringer und wird nach folgender Formel berechnet:

$$(\text{Tempus})\ T_2 = T_1 \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 = 20\left(\frac{14}{22}\right)^2 = 20\left(\frac{7}{11}\right)^2 = 20 \cdot \frac{49}{121} = \frac{980}{121} = 8{,}1 \text{ Minuten.}$$

Also statt 20 Minuten ist jetzt dieselbe Dosis erreicht in acht Minuten und diese kürzere Zeit garantiert grössere Gewissheit eines konstanten Betriebes.

Als Probe für die Richtigkeit der Formel dient folgendes:

Wähle ich genau die Hälfte der früheren Entfernung, also statt 22 cm = 11 cm Abstand Fokushaut oder 1 cm Glaswandhaut, lege ich also den Patienten in 1 cm an die Glaswand, dann erreiche ich die E.D. in:

$$T_1 \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \cdot = 20\left(\frac{11}{22}\right)^2 = 20\left(\frac{1}{2}\right)^2 = 20 \cdot \frac{1}{4} = \frac{20}{4} = 5 \text{ Minuten,}$$

d. h. bei $\frac{1}{2}$ der Entfernung in $\frac{1}{4}$ der Zeit, genau nach dem physikalischen Gesetz.


Digitized by Google

Sicherheit des Hautschutzes. Denn diese vorherige Eichung ist wichtig, damit man bereits im voraus die Länge der Zeitdauer der Sitzung bestimmt hat. Daneben empfiehlt sich während der Sitzung zur Kontrolle die Anwendung einer S.N.-Tablette, ev. nach dem Holzknechtschen Verfahren.

Weiterhin ist II. die von mir angegebene Felderbestrahlung zu verwenden. Sie gewährleistet grösstmöglichste Sicherheit der Haut gegen Verbrennung bei grösstmöglichster Dosis in der Tiefe. Ihre innere Begründung hat sie dabei aus der Erfahrungstatsache, dass die Eierstöcke äusserst elektiv gegen Röntgenstrahlen sind, dass die Ovarien auf Bestrahlung der Beine z. B. wegen Ischias, Psoriasis oder bei Durchleuchtung bereits mit ungewollten Periodenänderungen, Herabsetzung der Blutung antworten, wofür ich eine Reihe von Fällen als Beweis anführen könnte. Die Filtration soll zweckmässig mit Wildleder, Stanniol oder Aluminium in dreifacher Lage geschehen, die Abdeckung der nicht bestrahlten Teile, z. B. der Oberschenkel, mit Bleigummi ist als sehr wichtiger Schutz gegen Verbrennung dringendst anzuraten, wie das nebenstehende Bild demonstriert.

Die mathematische Berechnung zeigt, dass bei der empfohlenen Technik der Feldernahbestrahlung in 9 cm Tiefe (als ungefähre Lage der Ovarien) die Basis des Strahlungskegels gut über 15 cm beträgt, dass also der Eierstock jederseits mit Sicherheit getroffen wird, wobei von den der Mitte zu gelegenen Feldern der andere Eierstock jedesmal mitbestrahlt werden muss, ein Verfahren, das den Bestrahlungseffekt in toto vermehrt.

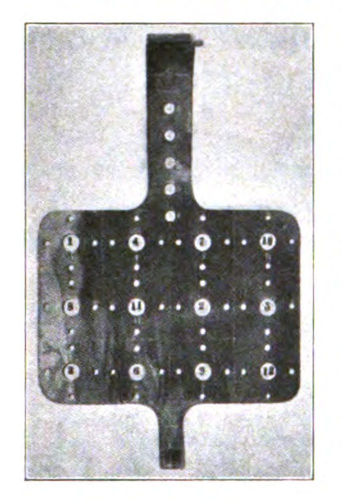


Fig. 1.

Ich möchte bei dieser Einwirkungsweise einmal an die oben bereits erwähnten Fälle von Psoriasis an Arm und Bein erinnern, bei denen ich durch Strahlenbehandlungen Periodenstörungen zum Teil ungewollter Art erzielte, ferner an die Periodenbeeinflussung bei Strumabestrahlung und schliesslich an den in der Therapie der Gegenwart veröffentlichten Fall, wo nach einer längeren Brustdurchleuchtung eine dreimonatige Periodensistierung auftrat, eine Beobachtung, der ich zwei neue aus der letzten Zeit hinzufügen kann. Alle diese Fälle in ihrer Gesamtheit zeigen, wie kollossal gross das Strahlungsfeld in der Körpertiefe ist, auch bei kleinerer Einstrahlöffnung; denn ich führe diese Nebenstörungen nicht auf eine Röntgenleukotoxinwirkung, sondern lediglich auf Strahlenwirkung zurück. Wie gross dieser Strahlenkegel in der Tiefe resp. auf der anderen Seite des Körpers ist, davon kann man sich sehr leicht bei Verwendung einer Härteskala, z. B. der Walterskala überzeugen. Bestrahlt man z. B. selbst mit kleiner Einstrahlöffnung eine tuberkulöse Drüse etwa in der Klavikulargegend, so leuchtet durch einen 2 mm Aluminiumschutz hindurch die Walterskala auf der anderen Seite des Körpers als Ausstrahlung den ganzen Rücken entlang bis zur Unterleibsgegend herab. Ein 1 cm vergrössertes Einstrahlfeld vergrössert den Strahlenkegel auf der anderen Seite des Körpers, durch Walterskala nachgewiesen, um ein beträchtliches Stück nach abwärts, so dass man in der Tat bei Brustbestrahlung mit grosser Einstrahlöffnung die Eierstocksgegend unzweifelhaft mittrifft.

Ich möchte diese Gelegenheit nicht unbenutzt vorübergehen lassen, um den Zweck der von mir angegebenen Bauchplatte kurz zu erwähnen, wie sie die Abbildung zeigt (Fig. 1). Ich erhalte nämlich eine ganze Reihe von Anfragen, die mir beweisen, dass die Verwendung der Bauchplatte noch nicht allgemein klar geworden ist.

Von dem Gedanken ausgehend, ohne Hautschädigung die Dosis vermehren zu können, und zwar durch exakte Einteilung des Leibes in mehrere Einstrahlöffnungen, habe ich bebereits 1909 diese Bauchplatte zur Fixierung der Felder angegeben. Mittels eines Kopierstiftes zeichnet man sich auf den Leib durch die auf den Leib gelegte Bauchplatte die einzelnen vier Punkte, die jedesmal ein Feld begrenzen, und malt der grösseren Vorsicht halber in die Mittelöffnung die auf dem Blech aufgezeichnete Zahl. Hat man alle Felder so auf den Bauch

Digitized by Google

kopiert, so hat die Bauchplatte ihren Zweck erfüllt. In welcher Lage man den Patienten jetzt auch röntgen mag, man wird immer imstande sein, durch die vier Begrenzungspunkte und den Mittelpunkt eine quadratische Einstrahlöffnung zu bestimmen. Die Gefahr für die einzelnen Hautfelder liegt nun darin, dass bei nicht exakter scharfer Begrenzung von zwei Einstrahlöffnungen aus die Ränder schon von der doppelten Dosis getroffen werden und so Verbrennungen gerade an den überstehenden Hautbrücken gesetzt werden.

Dieser Gefahr entgeht man bei exakter Anwendung der Bauchplatte.

Zum weiteren exakten Schutz der unbestrahlten Partien habe ich eine Bleigummidecke angegeben, deren quadratische Einstrahlöffnung genau den vorher mittels der Bauchplatte auf den Leib aufgezeichneten Feldern entspricht (Fig. 2). Diese Bleidecke trägt als Begrenzung

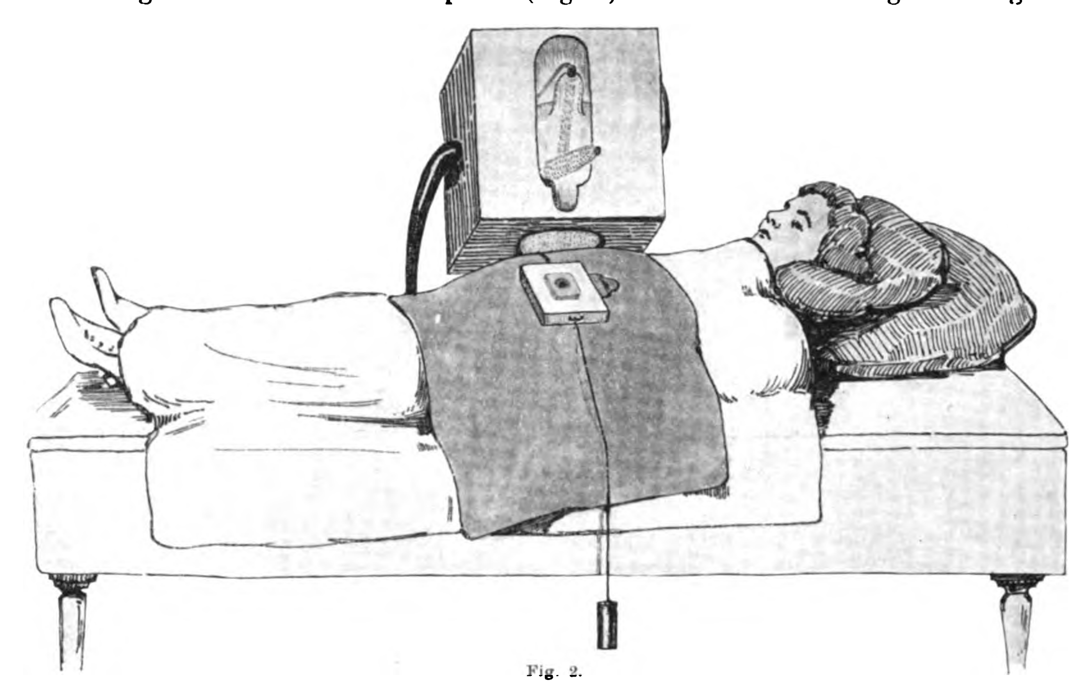


Fig. 2.

der Einstrahlöffnung einen erhobenen Rand, und nun wird, wie die Abbildung es zeigt, auf diesen Rand das sogenannte Kompressorium aufgesetzt. Dasselbe besteht aus zwei zusammengefügten Holzbrettern, in deren Zwischenräumen sich die Aluminiumscheiben oder andere Filter zwecks Filtration einschieben lassen. Das untere Holzbrett trägt einen viereckigen Holzvorsprung, der genau und scharf in den Ausschnitt der Bleischutzdecke passt. Um eine Kompression und Anämisierung auf die darunter liegende Haut ausüben zu können, tragen die Holzbretter jederseits ein Fünfpfundgewicht.

Nach der oben beschriebenen Berechnung bestimme ich jedesmal mittels einer Sabouraudtablette und der Fokushautdistanz die applizierte Dosis, und da die Farbe der bis zur Bräunung bestrahlten Sabouraudtablette wohl bei Tageslicht mit der Prüffarbe sich vergleichen lässt, bei Abendlicht aber sich rötlich zeigt, habe ich eine zweite Testfarbe für die Volldosis bei Abendbestrahlung angegeben, desgleichen das auf dem Gynäkologenkongress demonstrierte Doppelstativ (Fig. 3). Dasselbe stellt ein Universalstativ dar mit zwei allseitig in jeder Ebene und Richtung beweglichen Kästen, dessen Mechanismus sehr einfach ist. Es dient orthodiagraphischen Zwecken, indem statt des oberen Kastens ein Beleuchtungsschirm usw., mit Schreibstift usw. angebracht werden kann, um beim liegenden Patienten durch die Durchleuchtung von unten die Herzgrenzen zu skizzieren. Man kann ferner statt des Durchleuchtungsschirmes eine photographische Kassette anbringen. Die beiden Kästen in einem bestimmten Winkel zueinander gestellt dienen zur Doppelaufnahme, um etwaige Fremdkörper und deren Tiefe auf einer Platte genau zu bestimmen. Den Hauptzweck aber verfolge ich bei dem Apparat damit, dass mit

Digitized by Google

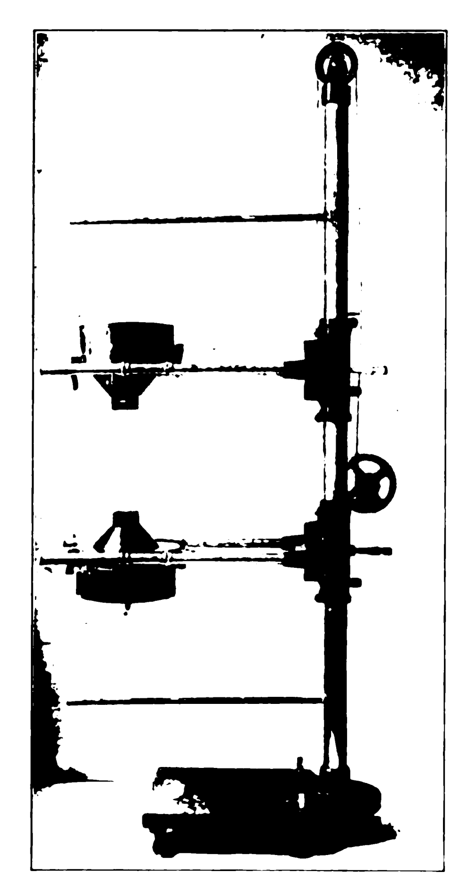


Fig. 3.

demselben eine **Doppelbestrahlung** von unten und von oben gleichzeitig herbeigeführt werden kann. Der Apparat ist so eingerichtet, dass, wenn ich oben ein bestimmtes Feld einstelle, der untere Kasten genau in derselben Lage fixiert ist. Ein Druck auf den Hebelarm, durch den der obere Kasten auf das Feld gesenkt wird, hebt zu gleicher Zeit automatisch den unteren Kasten, der auf das Parallelfeld der Rückfläche stösst und durch Kompression die betreffende Hautstelle anämisch macht. Eine seitliche Kurbeldrehung genügt, um beide Kästen um ein Feld nach vorn oder rückwärts zu verschieben und so bin ich in der Lage, in der Hälfte der Zeit die gleiche Dosis zu applizieren. So gelingt es mir, von oben und unten gleichzeitig nach den Eierstöcken hinzuzielen und die Wirkung zu verdoppeln, weil ich die Eierstöcke und die Follikel von zwei verschiedenen Flächen aus treffe, ohne dass ich die Gesamtdosis vermehre, was in Rücksicht auf die Gefahr für die Umgebung in der Tiefe mir sehr wertvoll erscheint. Die Wirkung mittels dieses neuen Doppelstativs ist infolge der Zeitabkürzung eine recht zufriedenstellende. Dabei benutzte ich ein neues Röhrenmodell, eine Luftkühlröhre von Burger, die mit zwei Luftdouchen an einer Gabel zur Röhre hin verbunden — zwei sogenannten Fönapparaten — in Verbindung steht (Fig. 4). Die Röhre leistet bei einem Dauergebrauch von fünf bis sechs Stunden täglich ganz Vorzügliches. Bei einer verhältnismässig sehr kurzen E.D.-Zeit bleibt sie während der ganzen Betriebsdauer bei ca. 4 M.A. Belastung auf demselben Härtegrad konstant und erhitzt sich kaum merklich, ein Beweis dafür, dass diese neue Doppelluftkühlmethode voll ausreichend und zweckentsprechend ist.

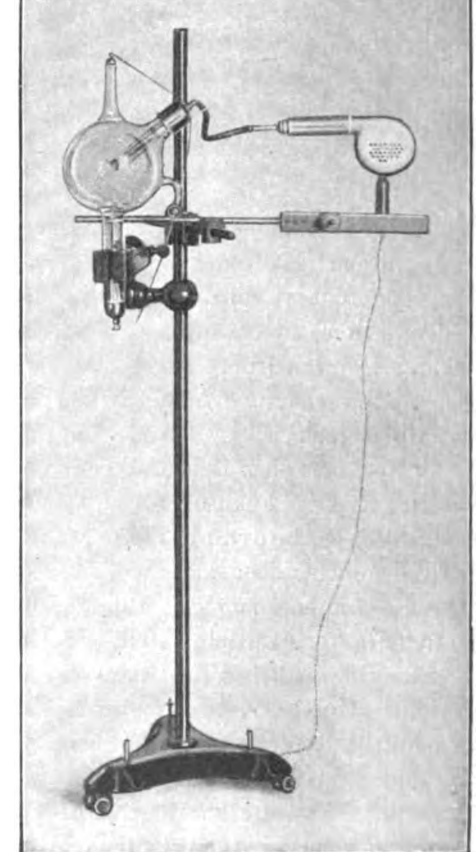


Fig. 4.

Ich machte es so, dass ich den Luftstrom dieser zwei Duschen in die beiden Enden eines u-förmig gebogenen Glasrohres hineinschickte, welches gegenüberliegend den beiden Zuleitungsröhren ein Ableitungsrohr besass. Letzteres verband ich durch einen Gummischlauch mit der Röntgenröhre. Diese Einrichtung befriedigte mich vollständig. Da jedoch, sobald die Anschaffung zweier Luftduschen in Frage kam, der Preis hierfür den eines Kompressors übertraf, verwendete ich dann einen von gleicher Firma gelieferten Kompressor und bin mit der Arbeitsweise desselben sehr zufrieden, da ich dadurch ein genaues und leichtes Arbeiten erreichte, weil sich der Härtegrad der Röhre innerhalb 5—6 Stunden hindurch konstant hielt bei einer

Digitized by Google

Belastung von 3,5—4 M.-A. Während dieser Zeit schaltete ich die Röhre nur so lange aus, wie ich zum Neueinstellen beim Patientenwechsel benötigte. Niemals habe ich ein Weicherwerden der Röhre beobachtet, sondern stets das Gegenteil. Ich bevorzugte ferner die automatische Regulierung, stellte den Drahthebel ein; sobald sich dann die Röhre härtete, sprangen ein bis zwei Funken an der Regulierung über, und die Röhre zeigte wieder den anfänglichen Härtegrad. Auf diese Weise arbeitete ich stets unter den gleichen Verhältnissen. Bei einer Belastung von 3,5 M.-A. erreichte ich mit dieser Röhre bei einer Härte von 10 We.-Einheiten die Erythemdosis nach Sabouraud-Noiré unter einem 2-mm-Aluminiumfilter in 19 Minuten. Das neue Modell ist deswegen gerade bei dem Doppelstativ so empfehlenswert, weil die Luftkühlröhre im Gegensatz zur Wasserkühlröhre auch für die Bestrahlung von unten einwandsfrei zu benutzen ist, sich auch viel einfacher handhaben läßt und keine Stromverluste gibt. Durch diese doppelseitige Bestrahlung treffe ich, wie gesagt, die beiden Eierstöcke von beiden Flächen, schädige sie in kurzer Zeit also genügend, um die anfangs beobachtete verstärkten Blutungen zu vermeiden und brauche infolgedessen die Umgebung in der Tiefe nicht zu gefährden. Man vergisst nämlich vollkommen bei Anwendung dieser kollossal hohen Dosen von 100 und mehr E.-D. in kürzester Zeit, dass das Nachbargewebe durch eine einmalige hohe Dosis viel mehr geschädigt wird, als wenn ich selbst dieselbe Dosis z. B. auf 2—3 Tage verteilen würde, denn das nichtröntgenelektive Nachbargewebe gewinnt so Zeit, sich immer wieder von dem Chok zu erholen, während es der Schädigung der einmaligen hohen Dosis wehrlos ausgesetzt ist; um wieviel weniger wird das Nachbargewebe geschädigt, wenn entsprechend kleinere Dosen verbraucht werden, die außerdem sich auf verschiedene Strahlenrichtungen verteilen und so immer andere Gewebeschichten in der Umgebung der Ovarien passieren.

Mit diesen neuen Apparaten glaube ich die Sicherheit des Betriebes zu erhöhen, die Sicherheit des Erfolges bei abgekürzter Bestrahlungszeit zu vergrössern, ohne Zuflucht nehmen zu müssen zu enorm gesteigerten Dosen, wie sie heute empfohlen werden. Ich habe als erster betont, dass wir mit zu kleinen Dosen arbeiten und daher anfangs verstärkte Blutungen erhalten. Ich habe aber damit keineswegs sagen wollen, dass wir diese ins unendliche steigern dürfen. Man vergisst nämlich dabei, dass wir bislang keine Erfahrung haben, wie diese Dosen in der Tiefe wirken und ob sie nicht in der Tiefe chronische Reize bedingen, Veränderungen in der Nachbarschaft der Eierstöcke hervorrufen, Schäden, die sich erst nach Jahren oder bei einer eventuell notwendigen Operation zeigen; ich denke an Blasen- und Darmschädigungen, Verwachsungen im Becken usw.[1]) Ich selbst habe zweimal bei einer für notwendig erachteten kräftigen Bestrahlung Cystitis erlebt. Die Empfehlung so hoher Dosen geschieht, um schnellere Beeinflussung, Augenblickserfolge, möchte ich sagen, zu erzielen. Ich darf daran die aufregende Strumadebatte in Wien erinnern, wo von Eiselsberg schwere Verwachsungen an der Schilddrüse beschrieben hatte, die eine Operation unmöglich machten und deren Ursache er den zu hohen Röntgenbestrahlungen in die Schuhe schob. Dasselbe können wir, fürchte ich, auch bei nachher not-

[1]) Wetterer, Dt. med. Wochenschr. Nr. 49, 1912, S. 2312, betont ausdrücklich, dass auch nach seiner Ansicht die Schnellsterilisierung der an Myom oder Metrorrhagien leidenden Frau kein erstrebenswertes Ziel darstelle, weil die Ausfallserscheinungen erheblich stärker auftreten als in solchen Fällen, in denen die artefizielle Klimax langsamer herbeigeführt wird. Es liegt auf der Hand, dass eine allmähliche Funktionsverminderung der Ovarien mit geringeren Störungen für den Organismus verbunden sein muss als eine rasche Inhibierung ihrer Tätigkeit. Es fiel W. auf, dass in manchen Fällen der Darm sehr lebhaft auf die Bestrahlung reagierte in Form von Übelkeit, Erbrechen, Diarrhöen, Schmerzhaftigkeit, trotzdem die Eingangspforten für die Strahlung möglichst klein gewählt wurden.

Nach Arbeiten von Regaud, Nogier und Lacassagne an ihren Versuchstieren zeigte es sich, dass die gastrointestinale Schleimhaut durch Röntgenbestrahlung sehr rasch geschädigt wird. Die Schädigungen treten besonders deutlich an den Zotten des Dünndarms zutage, an den Lieberkühnschen Drüsen und an den lymphoiden Elementen der Schleimhaut. — Eine hohe Dosis X-Strahlen kann innerhalb einiger Tage das restlose Verschwinden dieser Drüsen bewirken. — Wir werden gut daran tun, mit der geringst möglichen Gesamtdosis auszukommen suchen. Wir brauchen keine 500—1000 x zu applizieren, wenn wir mit 100—200 x auch zum Ziele gelangen.

Digitized by Google

wendigen Unterleibsoperationen erleben, wenn wir die Dosen so hoch wählen, wie es jetzt empfohlen wird. Ich glaube, dass hier eine weise Beschränkung angebracht sein wird, zumal ich noch einen andern Vorteil darin sehe. In dem grösseren Röhrenverbrauch liegt auch die Unmöglichkeit, das Röntgenverfahren ärmeren Klassen zur Verfügung zu stellen. Verbrauchen wir weniger Röhren, so verbilligt sich das Verfahren, und wir können es auch in den Dienst der ärmeren Klassen stellen. Die nach dem Urteil aller Gutachter und Nachuntersucher ungeahnten Erfolge haben, wie fast stets bei neuen therapeutischen Massnahmen, auch hier einen Enthusiasmus hervorgerufen, der die Gefahr der kritiklosen Anwendung und so der Misskreditierung des Verfahrens in sich trägt. Und so halte ich es an der Zeit, und es sei mir gestattet, gerade von dieser Stelle aus davor zu warnen, dass das von mir in die Therapie gynäkologischer Leiden eingeführte Röntgenverfahren als Allheilmittel hingestellt und durch übertrieben hohe Dosen misskreditiert wird. Auch das Röntgenverfahren bedarf wie jedes andere einer exakten Indikationsstellung, die eine Einschränkung darstellt. Eines der Hauptgebiete der Röntgenstrahlen ist die Myombehandlung. Es muss von dem Röntgenologen verlangt werden, dass er die Gefahr der Malignität kennt, dass unregelmässige Blutungen in Intervallen ihn auf diese eventuelle Gefahr aufmerksam machen; zu diesem Zwecke hatte ich — quasi als Paradigma — die Wintersche Tabelle über Periodenblutungen in meinem Buche S. 23 veröffentlicht. Ich habe S. 21 direkt auf die Wichtigkeit der Blutungsart und Form hingewiesen und habe diese Winterschen Angaben direkt als Eintragung in unsere Krankenjournale verlangt, um auf Degenerationsvorgänge aufmerksam zu werden. Er muss ferner wissen, dass Ovarialtumoren Myome vortäuschen können, dass hier eine oberflächlichere Diagnose das grösste Unglück herbeiführen kann. Es ist also zu verlangen, dass unter allen Umständen solche zweifelhafte Fälle von dem Röntgentherapeuten erkannt und einem Gynäkologen vom Fach zur Kontrolluntersuchung vorgeführt werden. Am richtigsten ist wohl die Forderung, daß der Röntgenologe ohne vorherige gynäkologische Untersuchung durch einen Spezialarzt keine Röntgenbehandlung beginnt.

Da solche Möglichkeiten der Malignität vorliegen, ist auf der einen Seite also Sichtung der Fälle zu fordern, ist auf der anderen Seite eine gewisse Zurückhaltung in der bei der Patientin gesetzten Hoffnungen zu empfehlen und nicht mit allzu hohen Erfolgen zu rechnen und vor allem nicht direkt davon zu sprechen, dass Misserfolge auszuschliessen sind. Ich glaube kaum, dass es eine therapeutische Massnahme gibt, die den Anspruch auf Unfehlbarkeit hat. Ob weiter die Röntgenbehandlung gynäkologischer Leiden in der pekuniären Bewertung und Umrechnung einer operativen gleichzusetzen ist, muss dem einzelnen überlassen bleiben,

Die von mir ausgeführte rationelle Behandlung mit Röntgenstrahlen in der Gynäkologie erstreckte sich nun nicht nur auf die Myome, sondern ich erweiterte die Anwendungsreihe sofort auch auf alle Blutungen überhaupt, post- und präklimakterische auf zu starke Periodenblutung bei grossem Uterus, bei Anämischen auf die Behandlung der Endometritis mit und ohne Blutung, Fluor alb. und gonorrh., Dysmenorrhoe und Zustände allgemeiner Nervosität auf Basis von Periodenschmerzen und zu starkem monatlichem Blutverlust.

Ich behandelte erfolgreich den in Berlin einzigen Fall von Osteomalacie, dessen genaue Beschreibung man in meinem Buche findet.

Und schliesslich machte ich die Röntgenstrahlen einmal dem Zwecke der „zeitweiligen Sterilisation“ (wie ich es nannte), andererseits der Verkürzung der Periodenblutung überhaupt nutzbar, beides Anwendungen, die ich als „prophylaktische“ bezeichnen möchte. Hierzu rechne ich die dauernde oder zeitweilige Verhütung einer Gravidität bei Psychischkranken, bei Lungen-, Nieren-, Herzleiden, bei luetischer Affektion, während ich anhangsweise dabei auch an die von mir vorgeschlagene Behandlung mit Röntgenstrahlen zwecks Herabsetzung sexueller Überreize denken möchte, eine Therapie, die mir von sozialen Gesichtspunkten aus sehr aussichtsreich erscheint.

Ganz allgemein wird einer „prophylaktischen“ Anwendung der Röntgenstrahlen noch eine große Bedeutung beizumessen sein. Da, wo es gilt, einen geschwächten Körper zu heben und


Digitized by Google

zu kräftigen, ist vor allem die Verhinderung stärkerer, sich wiederholender Blutungen dringend am Platze, die naturgemäss viel zur Hebung des Allgemeinbefindens, zu Fettansatz usw. beitragen wird, ebenso wie die zeitweilige Verhütung der Gravidität. Ich glaube, dass hier die Röntgenstrahlen noch grosse Triumphe feiern werden, und die Zukunft wird es lehren, welchen Einfluss die künstliche Menopause in der Therapie der nächsten Jahre und Jahrzehnte ausüben wird, und welche weitgehendsten Umwandlungen auf sozialem Gebiete, z. B. in der Bekämpfung der Tuberkulose, in der zeitweiligen oder dauernden Verhütung der Fortpflanzung bei Luetischen, bei erblich Belasteten, Psychopathen usw. folgen werden.

Nur muß immer wieder dabei betont werden, — wie ich es auch in meinem Buche angab, dass wir mit $^1/_3$ Misserfolgen etwa rechnen müssen. Dennoch kann ich nicht einsehen, wie dies zur Misskreditierung eines Verfahrens, besonders bei Myomen, beitragen kann bei einer

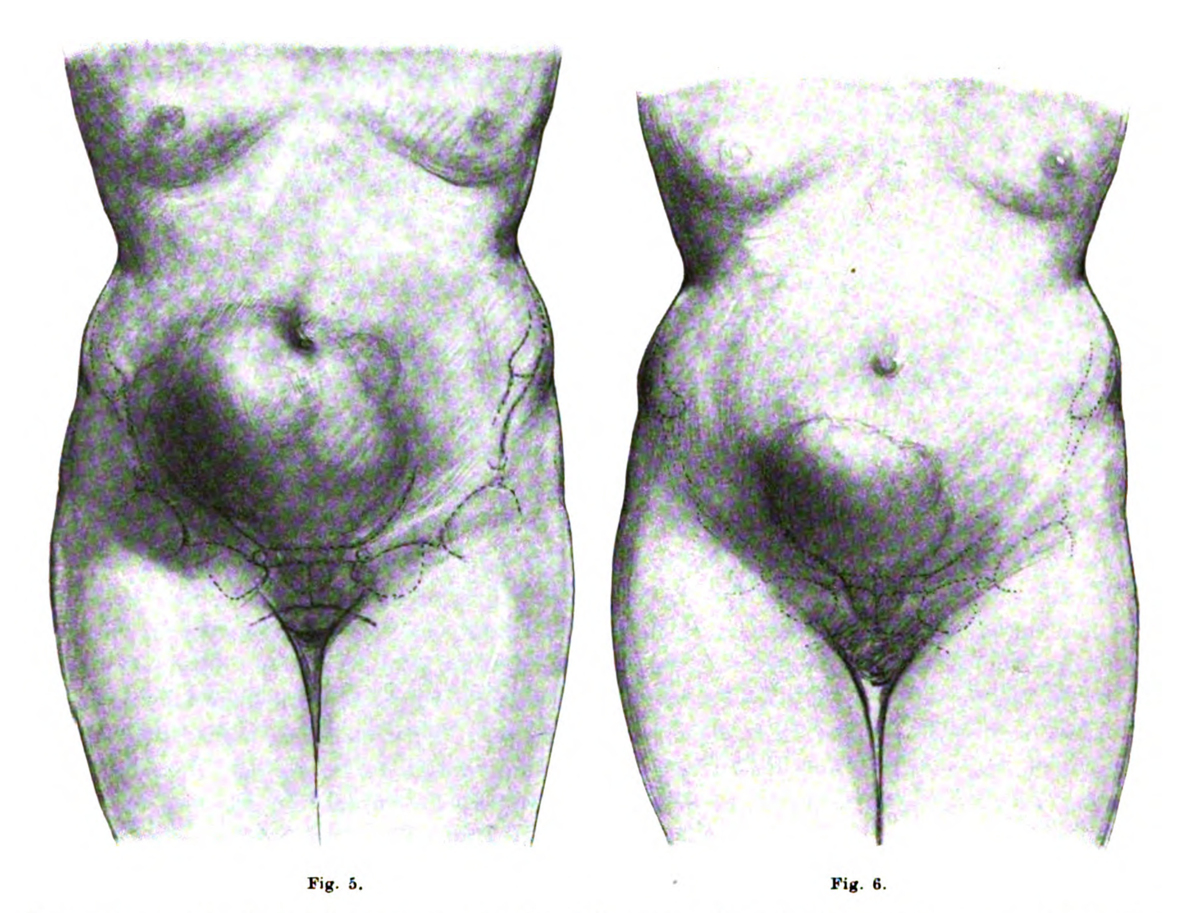


Fig. 5. Fig. 6.

Erkrankung, die doch jahrelang expektativ, d. h. gar nicht behandelt wird, um erst bei sehr starkem Wachstum, bei bedrohlichen Erscheinungen dem Operateur überwiesen zu werden. Und diese selben Fälle sind es dann, die nun kurz vor dem endgültigen Entschluss der Operation — als letzter Versuch quasi — noch schnell dem Röntgenologen übergeben werden, statt Fälle im allerersten Stadium ihm anzuvertrauen. Wenn also bei einem so ungünstigen Material dennoch $^2/_3$ Erfolge mindestens zu verzeichnen sind, so sprechen gerade diese Prozentsätze ganz erheblich für diese neue Therapie, wie ich sie an jetzt auf ca. 280 belaufenen Einzelfällen beobachten konnte.

Üble Nebenwirkungen durch die Bestrahlungen wurden im allgemeinen nicht beobachtet. Klagen über Müdigkeit und Kopfschmerzen, über Übelkeit und Schwindelgefühl wurden laut, doch verloren sich diese Beschwerden bald wieder. Im Vordergrund der Ausfallserscheinungen stand die fliegende Hitze, die als Vorbote der erwünschten Klimax aufzufassen ist. Unter

Digitized by Google

Bezugnahme all der neuen Nachprüfungen meiner Ergebnisse aus den Jahren 1907 bis 1909 und gestützt auf meine in den letzten Jahren wieder an einer grossen Reihe von Fällen gesammelten Erfahrungen und Erfolge und auf die darüber z. Z. schon bestehende große Literatur anderer Beobachter leuchtet es ein, dass der Arzt heute nun nicht mehr wie bisher gezwungen ist, mit unzureichenden Mitteln, also untätig, zusehen zu müssen, wie sich aus kleinen unscheinbaren Anfängen ein lebensgefährliches Leiden entwickelt, bei dem schliesslich die Operation die einzige, die ultima ratio ist, mit all ihren Fährnissen bei solch ausgebluteten Frauen.

Betreffs der Myombehandlung kann ich an der Hand meiner früheren Fälle meine Erfolge nur bestätigen: Prompte Sistierung der oft unstillbaren Blutungen, die jeder Tamponade trotzen und wo als ultimum refugium oft schon nur die Operation noch in Aussicht genommen war, ferner anhaltend langsames Zurückgehen der Geschwulst in $^3/_4$ der Fälle, alles bei entsprechend richtiger Technik. Die Abbildungen, die keineswegs etwa schematisiert, sondern am Lebenden gezeichnet worden sind, zeigen die Verminderung eines über kindskopfgroßen Myoms nach 14 maliger Bestrahlung und nach einem dreiwöchigen Intervall (Fig. 5 und 6).

Die günstige Beeinflussung bei einer Reihe von jüngeren Fällen haben mich gelehrt, dass das Alter der Patientinnen doch keine solch entscheidende Rolle spielt, wie es gewöhnlich angenommen wird. So einleuchtend es ist, dass Ovarien im klimakterischen Alter leichter beeinflusst werden, so exakt kann ich einmal die Gefahr einer Sterilisation bei jüngeren Frauen als unbegründet an der Hand einer Reihe meiner Fälle beweisen. Denn gerade von den jüngeren Frauen sind wieder eine ganze Reihe einige Monate nach Sistieren der Sitzungen schwanger geworden und haben absolut normale Kinder ausgetragen. Andererseits braucht man gar nicht bis zur Beeinflussung wirklich eine so erheblich grössere Zahl von Sitzungen, dass überhaupt mit solcher Gefahr gerechnet zu werden braucht, wie folgender Fall zeigt.

Frau X, 32 Jahre alt, mit sonst stets regelmässiger Periode — das letztemal Anfang Januar — wird Ende Januar zu diagnostischen Zwecken zweimal im Brustteil von mir durchleuchtet. Dauer jedesmal 4 bis 5 Minuten bei mittelharter Röhre (7,5 W.-E.-D. in 12 Min. Entfernung 40 cm von der Glaswand; Röhrenrad. 5 cm). Ende März suchte mich die Patientin wieder auf. Sie war in grösster Bestürzung, weil ihre Periode seit der Bestrahlung ausgeblieben war. Zur betreffenden Zeit hatte sie im Februar, März und später im April noch jedesmal unter Krampfschmerzen im Unterleib, Ausfluss, heftigen Kopfschmerzen, Rückenschmerzen bis in den Hinterkopf, Unruhe, Schlaflosigkeit sehr zu leiden. Erst am 8. Mai stellte sich die Periode in sonst ungewohnter Heftigkeit und Form ein, dauerte ungewöhnlich lange, 10 Tage, und setzte in der Mitte einen ganzen Tag aus. Der Juni ging wieder ohne Menses vorbei und erst seit Juli hat die Patientin regelmässig ihre Periode wieder. Dass hier diese Störung ausgiebigster Art durch die Bestrahlung verursacht worden ist, ist wohl zweifellos und beweist, wie leicht doch die Ovarien — von der Ferne her — selbst bei jugendlicheren Frauen beeinflusst werden können.

Diesen Fall möchte ich daher als deutlichen Beweis für diese Beeinflussungsmöglichkeit meinen anderen in meinem Buche zitierten Fällen von direkter Bestrahlung des Unterleibes bei jüngeren Frauen zur Seite stellen.

Mit grosser Freude begrüsste ich daher die in der Monatsschrift f. Geb. und Gynäkologie, Heft 4, 1911, von A. Döderlein veröffentlichten „Tagesfragen: Über Röntgentherapie", in denen er meiner Ansicht beitrat und, abgesehen von den erwarteten Erfolgen bei geeigneten Myomen, staunenswerte Erfolge gerade bei jenen unerklärten klimakterischen Blutungen gehabt hat, bei denen weder manuelle noch mikroskopische Untersuchung eine Veränderung erkennen liess. Während in diesen Fällen bislang die Therapie machtlos war, und Totalexstirpation wegen sonst unstillbarer Blutung vorgenommen werden musste, gelang es mittels Röntgenstrahlen in kürzester Zeit das Übel zu heben und die Ovarien dem Stadium und Zustand der Klimax zuzuführen. Und gleich günstige Erfolge sind auch bei Blutungen wie bei der Dysmenorrhoe Jugendlicher von ihm verzeichnet worden. Im letzten Falle glaube ich, dienen

Digitized by Google

die Röntgenstrahlen direkt differentialdiagnostischen Zwecken zur Beantwortung, ob die Ursache in den Ovarien zu suchen ist.

Ein sehr erfreuliches Bild günstiger Einwirkung, das ich anhangsweise ausführen möchte, bietet die Behandlung von chronischer Bauchfelltuberkulose, von der ich zurzeit 4 Fälle erfolgreich behandelt habe, von denen ich einen Fall skizzieren will.

Eine 56 Jahre alte, sehr abgemagerte Frau, Lungenspitzenaffektion beiderseits, vor 12 Jahren schon wegen Bauchfelltuberkulose, parametritisch, Abszess und dann noch mehrere Male operiert, leidet, wie von spezialistischer Seite festgestellt wurde, an sehr ausgedehnter adhäsiver Bauchfelltuberkulose, starken Verwachsungen, sehr heftigen Darmschmerzen usw. In der rechten Seite nach der letzten, wenige Monate zurückliegenden Operation ist eine fingerkuppengrosse, stark sezernierende, fistulöse Öffnung geblieben, die allen Plastikversuchen widerstand sowie jeder sonstigen Behandlung zum Trotze immer wieder aufbrach. Nach im ganzen 4 Bestrahlungen von zusammen 3 E.-D. sistierte die Sekretion, und es bildete sich ein absolut gut bedeckter Verschluss, dessen langsames Vorwärtsschreiten man genau beobachten konnte. In weiteren 8 Felderbestrahlungen bei Härtegrad 9 W. und zusammen 6 E.-D. = 60 x, die ich, der besseren Wirkung halber, in einer Sitzung verabreichte, gelang die Beseitigung der heftigsten Leibbeschwerden, Uterus nicht mehr am Mastdarm stark adhärent; Patientin nahm 20 Pfd. zu und ist heute in einem menschenwürdigen Zustande.

Hier kam der Wert der Feldernahbestrahlung mit der damit verbundenen Zeitersparnis so recht zur Geltung, weil der Patientin das längere, sehr schmerzhafte Liegen erspart blieb.

Wenn einige meine so einfache, bequeme und dabei exakte Felderbestrahlung heute noch als „überflüssig“ bezeichnen, so frage ich: durch welchen anderen Modus gelingt die Applizierung solch hoher Dosen ohne Gefahr der Verbrennung und in solch beliebig kurz gewählter Zeit? Ich glaube, man wird mir die Antwort schuldig bleiben.

Der zweite, gleichfalls an chronischer Bauchfelltuberkulose leidende Fall, den ich bereits an anderer Stelle beschrieb, ist jetzt wieder in Behandlung gewesen. Die früher auch hier bestandene Fistel hatte sich nach Bestrahlung geschlossen und ist geschlossen geblieben. Die heftigen Leibbeschwerden sind nicht wieder aufgetreten. Nur wurde von spezialistischer Seite erneut eine Schwellung in der linken Bauchseite im Parametrium konstatiert, nach der Scheide zu geöffnet. Die neue Fistel zeigte bei starker Sezernierung einer bröckligen, zähen Masse keine Tendenz zur Heilung. Auch hier trat unter Röntgenbehandlung eine ganz erhebliche Abnahme des zähflüssigen Sekrets ein; einen völligen Verschluss habe ich noch nicht herbeiführen können, da die Behandlung wegen erneuter Temperatursteigerung unterbrochen werden musste. Die Bestrahlung der seinerzeit apfelgrossen tuberkulösen Leistendrüsen, besonders links, erzielte eine Verkleinerung auf Kirschgrösse. Ein erneutes Anwachsen war nicht zu konstatieren.

Einen ähnlichen Fall von ganz verlorener Genitaltuberkulose hat Späth veröffentlicht, in dem er absolute Ausheilung mittels Röntgenstrahlen beschrieb, und Beobachtungen von 26 ähnlichen sehr günstig beeinflussten Fällen finden sich auch bei Bircher in seiner Monographie: „Die Bauchfelltuberkulose, ihre Behandlung mit Röntgenstrahlen“.

Man darf wohl sagen, dass die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie ungeahnte Erfolge bereits erzielt haben, und wenn man auch anfangs meinen Angaben skeptisch gegenüberstand, und z. B. die Versuche bei einer Reihe der von mir angegebenen Frauenleiden ausser dem Myom nur zögernd nachmachte, so zeigen doch auf der anderen Seite die von anderen bereits erzielten Erfolge auch bei der Dysmenorrhoe wie bei den Meno- und Metrorrhagien und den Endometritiden, dass sich diese neue Therapie auch hier erfolgreich Bahn bricht. Das gleiche gilt von der Möglichkeit fakultativer Sterilisierung bei Tuberkulösen usw. und so hoffe ich zuversichtlich, dass, allerdings unter den oben angegebenen Einschränkungen hinsichtlich der Dosengrösse, dem Röntgenverfahren auch in der Zukunft die schnell erworbene Freundschaft der Gynäkologen und ein dauernder Platz unter den therapeutischen Massnahmen zum Segen und Gedeihen der leidenden Frauen erhalten bleiben, wenn wir nur das Nil nocere bei unserm


Digitized by Google

Handeln nicht ausser acht lassen, das Nil nocere, das mir bei Anwendung der heute — gegen den Willen und Rat der Röntgenologen — ins Unermessliche gesteigerten Dosen — doch in Vergessenheit geraten zu sein scheint. Ich kann mich des Eindrucks nicht erwehren, dass die späteren Gefahren[1]) der so unnötig übertriebenen Dosen von vielen Gynäkologen heute nicht genügend gewürdigt werden. Es wäre gut, wenn zur Vermeidung dauernder Spätschädigungen — der Stimme erfahrener Röntgenologen — mehr Beachtung geschenkt würde.

Aus dem pathologischen Institut des allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Eppendorf.

Über die angeborene Syphilis platter Knochen und ihre röntgenologische Erkennung.

Von

Eug. Fraenkel.

(Hierzu Tafel XXVII, XXVIII und XXIX.)

Bei meinen an syphilitischen Föten, reifen und etwas älteren, toten und lebenden Kindern systematisch vorgenommenen röntgenologischen Untersuchungen, deren Resultate im Ergänzungsband 26 des Archivs und Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen Röntgenbildern niedergelegt sind, waren mir vereinzelt Befunde an der Darmbeinschaufel aufgefallen, die m. E. keine andere Deutung zuliessen, als dass auch an diesem Knochen im Sinne einer Osteochondrit. syphilit. zu deutende Veränderungen vorliegen müssten.

Es handelt sich dabei um einen, am Darmbeinkamm sichtbaren, ziemlich intensiven strukturlosen Schatten, der von dem normalen Knochen durch eine wechselnd breite, etwas aufgehellte Zone getrennt ist. Ich darf in dieser Beziehung auf Taf. VII, Fig. 15 b meines Atlas[2]) verweisen, die die eben geschilderten Verhältnisse in einwandsfreier Weise vor Augen führt. Der Beweis dafür, dass hier in der Tat ein der Osteochondritis der Röhrenknochen in Parallele zu setzender Prozess besteht, war natürlich nur durch die anatomische Untersuchung zu erbringen. Und diese hat meine, auf Grund der Röntgenbefunde gemachte, Annahme nicht nur bestätigt, sondern noch ein weiteres Ergebnis zutage gefördert, indem sie zeigte, dass neben der röntgenologisch erkennbaren Osteochondritis auch eine schwere, auf Aussen- und Innenfläche des Darmbeins lokalisierte, **auf der Röntgenplatte nicht wahrnehmbare** Periostitis ossificans besteht.

Nun entstammte das in Rede stehende Röntgenbild einem mit abnorm schwerer Knochensyphilis behafteten 43 cm langen Fötus, bei dem es an den verschiedensten Röhrenknochen zu fälschlich so genannten Epiphysenlösungen gekommen war. Ich gelangte deshalb zu dem Schluss, „dass sich die Osteochondritis syphilit. sowie die Periostitis syphilit. nicht auf die Röhrenknochen beschränkt, sondern dass sie auch an den platten Knochen, indes wohl nur ausnahmsweise, in besonders schweren Fällen, vorkommt" (l. c. p. 21, Fussnote). Diese letztere Annahme hat sich, wie hier vorausgeschickt sei, als irrig erwiesen.

Die erneute Durchsicht meiner alten Röntgenplatten belehrte mich darüber, dass der oben kurz skizzierte Röntgenbefund nahezu regelmässig zu erheben ist, wenn das Darmbein auf der Platte mit entsprechender Deutlichkeit sichtbar ist. In besonders prägnanter Weise wird diese Behauptung durch Tafel IV, Fig. 13, meines Atlas gestützt, auf der neben den klassischen, für das zweite Stadium der Osteochondritis charakteristischen, Veränderungen an den langen Röhrenknochen ein, normalerweise am Darmbeinkamm fehlender, hier sogar doppelter Schatten in die Erscheinung tritt.

Nach diesen Erhebungen war es geboten, weitere röntgenologische, durch anatomisch-histologische Kontrolle gestützte, Röntgenuntersuchungen vorzunehmen, um darüber Aufschluss

---

[1]) Siehe Münch. med. Wochenschr. 1912, Nr. 50. Iselin, der vor seinen in den ersten Jahren angeratenen hohen Dosen jetzt selbst warnt.

[2]) Fraenkel, Die kongenitale Knochensyphilis, Hamburg 1911.

Digitized by Google

zu erlangen, ob in der Tat das Darmbein regelmässig an der Skeletterkrankung syphilitischer Neugeborener partizipiert und ob an anderen platten Knochen mit gleichem Ossifikationstypus dieselbe Veränderung nachzuweisen ist. Als ein derartiger Knochen schien mir das Schulterblatt in erster Linie in Betracht zu kommen. Mein besonderes Augenmerk habe ich dem Darmbein zugewendet als demjenigen Knochen, der, weil röntgenologisch bequem darstellbar, für die klinische Diagnose der angeborenen Knochensyphilis wichtige Aufschlüsse zu geben vermag. Nicht das gleiche gilt für das Schulterblatt, das, wenigstens nach meinen bisherigen Erfahrungen, osteochondritische Prozesse nicht immer mit der gleichen Deutlichkeit auf der Röntgenplatte in Erscheinung treten lässt.

Ich habe mich auf das Studium von sechs[1]) Fällen beschränkt, nachdem ich dabei zu der Überzeugung gelangt war, dass in dem Befallenwerden der genannten platten Knochen eine absolute Gesetzmässigkeit besteht. Es war daher nicht anzunehmen, dass durch eine weitere Ausdehnung der Untersuchungen neue Tatsachen zutage gefördert werden würden. In allen sechs Fällen habe ich das Darmbein, bei drei das Schulterblatt, einmal auch das Schlüsselbein in den Bereich meiner Untersuchungen gezogen. Das Becken wurde horizontal, etwas oberhalb des Beckeneingangs durchsägt und der Sägefläche parallel Stücke so entnommen, dass das Darmbein in seiner ganzen Dicke mit einem ihm vorn und hinten aufsitzenden Knorpelstück zur Begutachtung gelangte. Vom Schulterblatt entnahm ich den unteren Wirbel, der sagittal, und ein Stück des Schulterblattkörpers, das horizontal geschnitten wurde. So hatte ich alle Skapularänder in ihrem knöchernen und knorpligen Anteil zu anatomischer Kontrolle und zum Vergleich mit den, bei der vorangegangenen Röntgenuntersuchung gewonnenen, Ergebnissen. Die Knochenstücke wurden, nach eintägiger Fixierung in Formol, in Trichloressigsäure entkalkt und nach Härtung in aufsteigender Alkoholreihe in Zelloidin eingebettet. Zur Färbung der Schnitte verwendete ich Delafields Hämatoxylin mit Nachfärbung in Eosin, bzw. neutralem Karmin.

Ich beginne mit der Schilderung der Befunde an dem Darmbein des auf Taf. VII, Fig. 15b meines Atlas reproduzierten Beckens (S. 911/1911). Der Zusammenhang zwischen Knorpel und Knochen ist hier vollkommen gelockert und wird durch ein, bis in den ruhenden Knorpel hineinreichendes, maschig-fibröses Gewebe gebildet, das sich in dichtes Kalkgitter fortsetzt. Erst in weitem Abstand folgen feste, kaum Reste kalkiger Knorpelgrundsubstanz enthaltende, Knochenbälkchen. — Beiden Flächen des Darmbeins sitzen sehr dichtstehende, teils aus kalkhaltigem, teils aus Knochengewebe bestehende, engmaschige Räume begrenzende, vom Periost ausgehende Bälkchen auf, die ein zellarmes, fasriges Mark einschliessen. Die Spongiosa des Darmbeins ist engmaschig.

S. 71/1912. 42 cm ♂, tot geboren. Die Röntgenuntersuchung des unsezierten Kindes zeigt das III. Stadium der Osteochondritis, besonders deutlich an den distalen Enden der Unterschenkelknochen. Der röntgenologische Befund am Becken wenig prägnant, sehr ausgesprochen an dem herauspräparierten Knochen. Die Sektion bestätigt die am Röntgenbild erhobenen Befunde. — Von anderweitigen, auf Syphilis zu beziehenden Veränderungen werden sog. miliare Gummata in der Leber festgestellt. Die mikroskopische Untersuchung des Darmbeins zeigt an der Knorpelknochengrenze, bei nicht verbreiterter Knorpelwucherungszone geringe Kalkgitter, weit in den Knochen hineinragende Reste verkalkter Knorpelgrundsubstanz, zellarmes Fettmark in den engen Spongiosaräumen. An der Innen- und Aussenseite des Darmbeins vom Periost ausgehende, pfeilerartige, teils aus kalkhaltigem Material, teils aus Knochen bestehende Streben, die nur streckenweise durch eine dünne, der Oberfläche parallel verlaufende Knochenlamellen überbrückt werden. In den dadurch begrenzten Räumen findet sich zellarmes Fasermark mit weiten Gefässen.

S. 281/1912. 8 Mon. altes ♀. Röntgenologisch an sämtlichen Knochen Stad. II der Osteochondritis syphilit., auch am Becken, wenngleich hier nicht sehr deutlich. An einem in der eingangs erwähnten Richtung durch das Darmbein gelegten Schnitt treten die osteo-

[1]) Ich habe inzwischen noch mehrere Fälle mit dem gleichen röntgenologischen wie anatomisch-histologischen Ergebnis untersucht.


Digitized by Google

chondritischen Veränderungen gegenüber den auf die Aussenfläche des Knochens beschränkten periostitischen Prozess etwas zurück. Das neugebildete Knochengewebe, dessen Bälkchen enge, zellarmes Mark einschliessende Räume bilden, erreicht hier eine beträchtliche Mächtigkeit und weist stellenweise einen, der halben Dicke des Darmbeins entsprechenden, Durchmesser auf. Die das Darmbein zusammensetzenden Spongiosabälkchen bestehen in der Hauptsache aus kalkhaltiger Knorpelgrundsubstanz, der nur schmale Säume fertigen Knochens angelagert sind.

Skapula. Horizontale, in der Höhe der Spina die ganze Breite des Schulterblattes treffende, Schnitte zeigen an den Rändern nicht übermässig breite Kalkgitter, aber in den alten Knochenbälkchen sehr reichlich persistierendes kalkhaltiges Material. Nur ganz vereinzelt werden ausschliesslich aus Knochengewebe bestehende Bälkchen angetroffen. Knorpelwucherungszone normal breit, Knochenmark mässig zellreich. Geringe periostale Knochenanbildung im Bereich der Spina.

Auf Sagittalschnitten durch den unteren Schulterblattwinkel werden nur osteochondritische Prozesse angetroffen, die sich an In- und Extensität mit den an Horizontalschnitten festgestellten decken.

S. 929/1912. 40 cm langer ♂, totgeboren. An sämtlichen Knochen Stad. I der Osteochondritis syphilit. In Leber und Nebennieren massenhaft Spirochäten.

Mikroskopischer Befund am Darmbein. Die weit in den Knochen hinein zu verfolgenden Kalkgitter treten mit dünnen, axial ausschliesslich aus kalkigem Material bestehenden, nur dünne Lagen von Knochengewebe tragenden Bälkchen in Verbindung. Das die engen Spongiosaräume füllende Mark ist reines Fettmark. Der Aussenfläche des Darmbeines sitzt ein dünnbalkiges, aus fertigem Knochengewebe bestehendes, ziemlich weite, von zellarmem Mark ausgefüllte Räume bildendes, Osteophyt auf, das sich gegen den vorderen und hinteren Rand des Knochens allmählich verflacht, um schliesslich gegen den Knorpel zu vollständig zu schwinden.

S. 1325/1912. 40 cm langer ♂. Röntgenologisch an sämtlichen Röhrenknochen, mit Freilassung der distalen Enden beider Humeri, Stad. II der Osteochondritis; am Becken wenig deutlich. In Nebennieren und Leber massenhaft Spirochäten.

Mikroskopischer Befund; Skapula. Horizontalschnitte zeigen am medialen und lateralen Rand weit in den Knochen sich hineinerstreckende, mässig zellreiches Mark einschliessende Kalkgitter. Subperiostal eine sehr dünne, parallel zur Oberfläche verlaufende, durch kurze, dünne Pfeiler mit dem Schulterblattkörper in Verbindung tretende Knochenlamelle, nicht in der ganzen Breite des Knochens entwickelt. Die Kambiumschicht des Periosts in lebhafter Proliferation. In den, den Schulterblattkörper zusammensetzenden Knochenbälkchen reichliche Reste kalkiger Substanz. Analoge Verhältnisse am unteren Schulterblattwinkel. Auch hier überwiegen bei weitem die osteochondritischen Prozesse, ausgedehnte Kalkgitter und Persistenz kalkhaltigen Materials in den fertigen Knochenbälkchen.

Die gleichen Veränderungen sind am Darmbein zu konstatieren; an dem die osteochondritischen Prozesse gleichfalls überwiegen.

S. 1445/1912. 36 cm langer ♂. Röntgenologisch an sämtlichen Röhrenknochen Stad. I/II der Osteochondritis syphilit., am stärksten an den Schienbeinen, dann an den Oberschenkeln, den distalen Vorderarm- und proximalen Oberarmenden. Auch am Darmbein deutlich. Am Schulterblatt erst an dem der Leiche entnommenen Knochen, und zwar am medialen Rand, erkennbar (cf. Taf. XXVIII, Fig. 2). — Die Sektion ergab übrigens Pemphig. manuum et pedum, Milztumor, Enteritis gummosa multiplex.

Mikroskopischer Befund; Skapula. Auf Horizontalschnitten sieht man, den Rändern entsprechend, sich ziemlich weit in den Knochen erstreckende Kalkgitter, die zellreiches Mark einschliessen und sich in ziemlich breite, axial noch kalkhaltiges Material führende, Knochenbälkchen fortsetzen. Sowohl der Vorder- als Hinterfläche des Schulterblattkörpers sitzen, senkrecht zur Oberfläche gerichtete, schmälere und breitere, pfeilerartige Knochenbälkchen auf, die, durch parallel zur Oberfläche verlaufende, dünne Knochenspangen überbrückt, ein, bald breitere, bald schmälere Markräume umschliessendes Balkenwerk begrenzen, das durch ein an spindligen


Digitized by Google

Zellen reiches Markgewebe ausgefüllt ist. Diese periostalen Auflagerungen beginnen erst in einigem Abstand von den Schulterblatträndern. — Ganz analoge Befunde werden an Horizontalschnitten durch das Schulterblatt, die in der Höhe der Spina angelegt sind, erhoben. Hier stehen die vom Periost gebildeten Bälkchen weniger dicht, sind zum Teil rein knorplig und scheinen auf dem Wege direkter Metaplasie in Knochen überzugehen. — Die Bälkchen des Schulterblatts enthalten sehr reichlich kalkhaltiges Material, dem nur schmale Säume von jungem Knochengewebe aufsitzen. Zwischen Periost und neugebildeter Knochenlage befindet sich eine breite, aus proliferierten Zellen der Kambiumschicht zusammengesetzte, Zone.

An Längsschnitten durch den unteren Schulterblattwinkel ergaben sich völlig gleiche Befunde; reichlich Kalkgitter und schmächtige Knochenanbildung vom Periost aus.

Auch an Horizontalschnitten durch das Darmbein gestaltet sich das Untersuchungsergebnis ganz ähnlich. Auch hier sehr ausgedehnte, noch weiter als am Schulterblatt in den Knochen hineinragende Kalkgitter, kalkiges Material in den Spongiosabälkchen und ein sehr beträchtliches periostales Osteophyt, das an der Aussenfläche des Darmbeins grössere Mächtigkeit erreicht als an der Innenfläche. Das die Binnenräume hier ausfüllende Gewebe zeigt zum Teil mehr lymphatischen Charakter, zum Teil setzt es sich aus mehr spindligen Zellen zusammen. An einzelnen Schnitten beobachtet man eine doppelte Lage vom Periost aus gebildeter Knochenbälkchen. An die äussere Schicht grenzt eine breite Zone proliferierender, der Kambiumschicht des Periost angehörender Zellen.

Die in diesem Fall vorgenommene Untersuchung der Klavikula ergab nichts Abnormes.

Den vorstehend geschilderten, sämtlich der Wegnerschen Osteochondritis syphilit. angehörenden, Fällen reihe ich zwei weitere an, die sich auf die zweite, seltener zu beobachtende, das Skelett syphilitischer Föten und Neonati befallende, als Periostitis ossific. syphilit. congenita bekannte Erkrankung beziehen.

S. 1660/1912, 4 mon. ♂. Röntgenologisch ausgesprochene, über sämtliche Röhrenknochen verbreitete, besonders an der Mitte der Diaphysen deutlich hervortretende Knochenanbildung, bei völliger Integrität der Knorpelknochengrenze. Am Becken röntgenologisch nichts nachweisbar. An den der Leiche entnommenen durchsägten Knochen, einschliesslich des Beckens, ist der umgebende Knochenmantel mit dem blossen Auge bequem zu erkennen.

Die histologische Untersuchung des Darmbeins ergibt keinerlei Störungen der endochondralen Ossifikation. An der Aussen- wie Innenfläche neugebildete, exquisit geflechtartig angeordnete Knochenbälkchen, ziemlich engmaschige Räume begrenzend, die ein gefässreiches, äusserst zellarmes, meist spindlige Zellen enthaltendes Mark führen. Die Spongiosaräume des alten Knochens weit, die Bälkchen dünn, nur Spuren kalkiger Massen enthaltend.

S. 1954/1912. 8 Wochen ♂. Hier wurde die Diagnose Periostitis syphilit. congen. schon durch die vitale Röntgenuntersuchung gestellt und bei der Sektion bestätigt. Auch in diesem Fall zeigten sich an der Knorpelknochengrenze weder der Rippen noch der Röhrenknochen irgendwelche Störungen. Am Becken waren, ähnlich wie an den Röhrenknochen, der Aussen- und Innenfläche des Darmbeins aufsitzende, dünne Schichten neugebildeten Knochens zu erkennen, dagegen nicht an der Skapula.

Die histologischen Befunde am Darmbein decken sich in jeder Beziehung mit den in dem vorhergehenden Fall erhobenen, so dass ich von einer nochmaligen Schilderung füglich absehe.

Was lehren die hier besprochenen anatomischen Untersuchungen? Sie haben in einwandsfreier Weise festgestellt, dass in allen Fällen von Osteochondritis syphilit., und zwar schon in deren erstem Stadium, nicht nur die Röhrenknochen, sondern auch mit endochondralem Wachstum ausgestattete, κατ᾽ ἐξοχήν platte Knochen, wie Darmbein und Schulterblatt, von dem in Rede stehenden Leiden befallen werden. Und noch ein weiteres haben wir kennen gelernt. Es ist an den genannten Knochen der osteochondritische Prozess fast ausnahmslos mit einer, bald nur an einer,

Digitized by Google

bald an beiden Flächen lokalisierten, ossifizierenden Periostitis vergesellschaftet, wobei die Intensität der letzteren nicht der Schwere der Osteochondritis zu entsprechen braucht, d. h. es können schwere osteochondritische Veränderungen von geringgradigen periostitischen Prozessen sein und umgekehrt. Am Darmbein haben diese in den von mir untersuchten Fällen stets höhere Grade aufgewiesen, als am Schulterblatt. Namentlich gegen die Ränder dieses Knochens hin pflegen sich die periostalen Auflagerungen zu verlieren. Ähnliches ist auch am Darmbein zu beobachten. Der neugebildete Knochen scheint vielfach erst metaplastisch gebildet zu werden; ob ausnahmslos, vermag ich nicht anzugeben. Die osteochondritischen Veränderungen waren in fast allen Fällen schwer. Auch in den beiden, das I. bzw. I. und II. Stadium dieser Erkrankung darbietenden Fällen (S. 929/12 und 1445/12), charakterisiert durch weit in den Knochen hineinreichende Kalkgitter und durch Persistenz kalkiger Grundsubstanz in zahlreichen Knochenbälkchen. Einmal (S. 911/11) war es zu einer kompletten Lockerung des Zusammenhanges zwischen Knorpel und Knochen am Darmbein gekommen, indem zwischen Kalkgitter und ruhenden Knorpel ein bis in diesen hineinreichendes, maschig-fibröses Gewebe eingeschoben war, dem entsprechend dem Darmbein naturgemäss jegliche Testigkeit fehlte.

Aber nicht nur bei der Osteochondritis, sondern, wie aus den beiden zuletzt mitgeteilten Fällen hervorgeht, auch bei der ungleich selteneren Periostitis ossif. syphilit. congenita partizipieren die uns hier beschäftigenden platten Knochen an der Erkrankung, indem es, namentlich am Darmbein, zur Bildung kräftiger osteophytischer Auflagerungen kommt.

Übrigens hat schon Parrot in einer, gleich noch weiter zu berücksichtigenden, wichtigen Arbeit darauf hingewiesen, dass es etwas Gewöhnliches ist, „de voir de productions ostéophytiques assez épaisses sur l'omoplate et l'os iliaque“ (p. 136). Detailliertere Angaben über die Lokalisation der Knochenwucherungen sowie darüber, ob es sich um ein in Analogie zur Periostit. ossif. syphilit. congen. zu setzendes Ereignis, oder um einen die Osteochondritis der genannten Knochen begleitenden Vorgang handelt, fehlen, so dass ich hoffe, in dieser Beziehung eine nicht unwesentliche Ergänzug zu den Parrotschen Befunden geliefert zu haben.

Unsere Kenntnisse über die Beteiligung der platten Knochen an den beiden, bald selbständig, bald kombiniert das Skelett syphilitischer Kinder befallenden Krankheitsprozessen sind recht gering. Insbesondere hat der Entdecker der Osteochondritis, Wegner, in seiner grundlegenden Arbeit von einer Lokalisation der Erkrankung an den platten Knochen überhaupt nichts erwähnt. Dagegen finden wir bei dem, nächst Wegner, um das Studium der angeborenen Knochensyphilis meist verdienten Parrot wertvolle Angaben über diesen Gegenstand. In einer, in den Archives de physiologie 1876, p. 133 ff., veröffentlichten Arbeit „Les lésions osseuses de la syphilis héréditaire et le rachitis“ äusserte er sich wie folgt: „je dois dire que les os longs des membres, à l'exception de ceux de la main et du pied sont avec l'omoplate, l'os des îles et le crâne, les plus fréquemment atteints; puis viennent les côtes, les clavicules etc.“

Parrot bezeichnet also Darmbein und Schulterblatt als die, bei der kongenitalen, auch von ihm fälschlich als „hereditär“ benannten, Syphilis neben den langen Röhrenknochen als die bei weitem am häufigsten in Mitleidenschaft gezogenen, und ich muss ihm auf Grund meiner Untersuchungen in dieser Beziehung beipflichten. Dagegen weiche ich nach meinen, an einem sehr grossen, im Laufe der letzten acht Jahre anatomisch, histologisch und röntgenologisch geprüften, an syphilitischen Föten und reifen, auch lebenden Kindern gewonnenen Material festgestellten, Erfahrungen in vielen anderen Beziehungen von ihm ab. So kann ich ganz und gar nicht zugeben, dass der Schädel gleich oft bei der angeborenen Syphilis erkrankt befunden wird wie Skapula und Darmbein. Vor allem aber muss betont werden, dass die Art des Krankheitsprozesses an den Schädelknochen mit dem an jenen zu beobachtenden nicht in Parallele gesetzt werden kann.

Während, wie aus meinen Untersuchungen hervorgeht, die an Schulterblatt und Os ilei auftretenden Veränderungen sich mit den von der Osteochondritis der langen Röhrenknochen


Digitized by Google

her bekannten vollkommen decken, gleichen die am Schädel syphilitischer Neugeborener zu beobachtenden, wie M. B. Schmidt treffend hervorhebt, „in ihren anatomischen Erscheinungen im wesentlichen denen der akquirierten Syphilis". Und in dem von ihm in dem Aschoffschen Lehrbuch (II. Aufl.) bearbeiteten Kapitel der Knochenkrankheiten spezifiziert der genannte Autor diese Angaben dahin, dass er einmal auch das viel seltenere Erkranken des Schädeldaches betont und weiter anführt, dass es sich dabei um eine „gummöse Periostitis handelt, welche sich, seltener als bei akquirierter Syphilis, mit Ostitis kombinieren kann. Bisweilen ist das Schädeldach mit multiplen, kleinen periostalen Syphilomen bedeckt". Diese Angaben von M. B. Schmidt kann ich Wort für Wort unterschreiben. Worauf die von der unseren so wesentlich differierende Darstellung Parrots beruht, vermag ich nicht zu erklären. Es ist doch nicht gut anzunehmen, dass in der Lokalisation des syphilitischen Virus an den einzelnen Skelettabschnitten in Frankreich ein anderes Verhalten zutage treten sollte als in Deutschland. Immerhin wird es gut sein, bei weiterer Untersuchung der Knochen syphilitischer Föten und Neugeborenen auf diesen Punkt zu achten. Denn unzweifelhaft sind die platten Knochen bei dem bisherigen Studium der kongenitalen Knochensyphilis etwas vernachlässigt worden.

Auch in unseren besten pathologisch-anatomischen Lehrbüchern fehlt jede Auskunft hierüber. M. B. Schmidt erwähnt allerdings (Ergebnisse der allgem. Pathol. etc. von Lubarsch-Ostertag), dass „gegenüber den Veränderungen an den langen Extremitätenknochen diejenigen der platten Knochen bei kongenitaler Syphilis an Häufigkeit zurücktreten" und beschränkt sich im übrigen auf die kurze Bemerkung, dass an „Os ilei und Skapula von Parrot kräftige osteophytische Auflagerungen als häufiger Zustand beschrieben sind". Und in dem Kapitel „Knochenkrankheiten" des Aschoffschen Lehrbuchs (II. Aufl., Bd. 2, p. 215) finden wir die Angabe, dass „die Osteochondritis gewöhnlich über das Skelett bis auf die kurzen Röhrenknochen der Hände und Füsse verbreitet ist, aber in ungleicher Intensität". Es wird dann die Reihenfolge angeführt, in der die einzelnen Röhrenknochen ergriffen zu sein pflegen, der platten Knochen wird nicht gedacht.

Auch das Kaufmannsche Lehrbuch gibt hierüber keine Auskunft. Der entsprechende Passus (IV. Aufl., p. 709) lautet wie folgt: „es handelt sich hierbei um eine Veränderung an der Diaphysen- und Epiphysengrenze, vor allem des Femur, der Unterschenkel und Oberarme, ferner auch der Rippen, seltener anderer Knochen".

Unter Berücksichtigung meiner eigenen Untersuchungsergebnisse möchte ich anführen, dass in gleicher Häufigkeit wie die langen Röhrenknochen besonders die Rippen und von den platten Knochen Darmbein und Schulterblatt bei kongenitaler Syphilis erkrankt gefunden werden. Die Affektion der Rippen gibt meiner Erfahrung nach einen ausgezeichneten Massstab für den Grad der Knochenerkrankung an den übrigen hier aufgeführten Skelettabschnitten. Ich habe niemals den Prozess an den langen Röhrenknochen lokalisiert gesehen, ohne dass die Rippen mitergriffen gewesen wären. Bei der so bequemen Zugängigkeit der Knorpelknochengrenze der Rippen für das Auge liefert deshalb die Untersuchung gerade dieser Knochen das einfachste Mittel, um Aufschluss über das Bestehen einer syphilitischen Knochenerkrankung zu erlangen. Man darf es direkt als Gesetz hinstellen, dass es eine Osteochondritis des übrigen Skeletts ohne Mitbeteiligung der Rippen nicht gibt. Für die Periostitis ossific. congenita syphilit. möchte ich mich nicht mit derselben apodiktischen Sicherheit äussern, da mir hierbei ein auch nicht annähernd gleich grosses Beobachtungsmaterial zur Verfügung steht. In den Fällen dieser Art, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, fand ich freilich die eben aufgestellte Regel auch bestätigt. Man darf sich dabei aber nicht auf Durchschnitte durch die Knorpelknochengrenze beschränken, sondern muss auch von dieser mehr abgelegene Teile der Rippenspange, am besten auf Sägedurchnitten, inspizieren.

Wie ich in meiner Monographie über den Gegenstand (l. c. p. 8 u. 13) angegeben habe,


Digitized by Google

bediene ich mich in allen Fällen von Lues congenita meist schon vor der Sektion des Röntgenverfahrens, das den besten Aufschluss über das Stadium, die Lokalisation und die Ausbreitung der jeweils vorliegenden Skeletterkrankung gibt, soweit die Röhrenknochen und (von den platten Knochen) das Darmbein in Betracht kommen. Aber gerade hinsichtlich des Verhaltens der Knorpelknochengrenze der Rippen lässt die Röntgenuntersuchung im Stich. Hier ist die anatomische, ev. durch die histologische zu ergänzende, Prüfung der röntgenologischen überlegen. Aber die Betrachtung der Röntgenplatte, namentlich von Gesamtaufnahmen, gibt über den Zustand des übrigen Skeletts von auf Syphilis verdächtigen Föten und Neugeborenen die wertvollsten Fingerzeige. Indem ich hinsichtlich der in dieser Beziehung massgebenden, für die Diagnose der kongenitalen Syphilis wichtigen röntgenologischen Befunde auf meine Monographie (p. 12—16) verweise, will ich hier nur insofern darauf eingehehen, als die dort unberücksichtigten platten Knochen, Schulterblatt und Becken, insbesondere Darmbein in Betracht kommen.

Ich will dabei gleich vorausschicken, dass die röntgenologische Darstellung der genannten Knochen zwar gut zu bewerkstelligen, aber doch mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft ist und auch an wohlgelungenen Bildern die uns hier interessierenden Veränderungen nicht mit der Schärfe vor Augen führt, wie beispielsweise an dem Gros der für die Diagnose der angeborenen Knochensyphilis heranzuziehenden Röhrenknochen. Es wäre indes möglich, dass bei weiterer Vervollkommnung der Röntgentechnik in dieser Richtung bessere Resultate zu erzielen sind. Auf alle Fälle wird es sich empfehlen, nachdem wir die Erkrankung der in Rede stehenden Knochen bei der kongenitalen Syphilis als konstant vorhanden kennen gelernt haben, ihnen auch bei der röntgenologischen Untersuchung ein besonderes Augenmerk zuzuwenden.

Wenn man Becken nicht syphilitischer Föten und Neugeborenen auf die Röntgenplatte bringt, so fällt die scharfe Begrenzung an der Knorpelknochengrenze des Darmbeins auf. Die Knochenstruktur ist in ihren Feinheiten bis an den Knorpel heran zu verfolgen. Das gleiche gilt für das Schulterblatt, dessen medialer und lateraler Rand einen breiten Knorpelüberzug besitzen (cf. Taf. XXVII, Fig. 1 linke Hälfte). Am mächtigsten ist dieser im Bereich des unteren Schulterblattwinkels. An all den genannten Stellen reicht bei nicht syphilitischen Kindern die feine Spongiosazeichnung bis zur Verbindung des Knochens mit dem Knorpel.

Anders bei syphilitischen. Ganz ähnlich wie an den Röhrenknochen solcher Kinder fällt hier am Darmbein ein ziemlich kräftiger, strukturloser, im ganzen nicht sehr breiter Schatten auf, auf den vielfach eine etwas aufgehellte Zone folgt. Diese geht dann entweder direkt oder unter Vermittlung eines zweiten, gleich breiten und gleich intensiven Schattens in die normale Knochenstruktur über. Am Schulterblatt trifft man einen namentlich am medialen und lateralen Rand in die Erscheinung tretenden, einfachen, wenig breiten, dunklen Saum an der Knorpelknochengrenze, in dessen Bereich jede Knochenzeichnung fehlt. Diese Angaben beziehen sich auf Röntgenbefunde, die an den genannten, aus dem Körper entfernten Knochen zu erheben sind (cf. Taf. XXVII, Fig. 1, rechte Hälfte, Fig. 2 links, Fig. 3 und Fig. 4). Aber diese sind, wenn auch nicht mit der gleichen Prägnanz, auch bei der Durchleuchtung des gesamten Skeletts, speziell am Darmbein, sehr viel weniger deutlich am Schulterblatt zu erkennen und können für die röntgenologische Diagnose als unterstützendes Moment sehr wohl herangezogen werden. Ja, ich bin der Ansicht, dass sie gerade in differential-diagnostischer Hinsicht eine gewisse Bedeutung gewinnen können, zumal wenn es sich um eine Abgrenzung gegenüber dem kindlichen Skorbut handeln sollte. Ich habe in meiner mehrfach erwähnten Monographie der Differentialdiagnose zwischen angeborener Knochensyphilis und Rhachitis auf der einen, sowie der sog. Barlowschen Krankheit auf der anderen Seite eine eingehende Besprechung zuteil werden lassen (p. 16 ff.) und möchte in Ergänzung des dort Gesagten für in dieser Beziehung Schwierigkeiten darbietende Fälle ganz besonders auf die Berücksichtigung des, meiner Erfahrung nach, weder bei Rhachitis noch beim infantilen Skorbut anzutreffenden Schattens am Darmbeinkamm die Aufmerksamkeit lenken. Es erwächst aus dieser Forderung für den Röntgenologen die Pflicht, diesen Skelettabschnitt mehr

Digitized by Google

als bisher zu berücksichtigen. Man beschränkte sich jetzt bei der Untersuchung auf angeborene Syphilis verdächtiger Kinder meist auf die Gewinnung guter Röntgenbilder der langen Röhrenknochen. Ich halte es nunmehr für wünschenswert, bei der röntgenologischen Untersuchung der unteren Extremitäten, auf deren Verhalten ohnehin in erster Linie zu achten ist, gleichzeitig auf das Becken, insonderheit auf den Darmbeinkamm, das Augenmerk zu richten. Man wird auf diese Weise in Fällen von bestehender Osteochondritis einen Anhaltspunkt mehr zur Stütze der Diagnose gewinnen können. Die in solchen Fällen, wie aus meinen anatomischen Untersuchungen hervorgeht, nahezu ausnahmslos vorhandene ossifizierende Periostitis entzieht sich der röntgenologischen Erkennung vollkommen, man ist also auf Grund des in dieser Beziehung negativen Röntgenbefundes nicht berechtigt, eine Periostitis auszuschliessen. Für den röntgenologischen Nachweis dieser bleibt nach wie vor die Untersuchung der Röhrenknochen entscheidend, und es muss betont werden, dass an guten Röntgenbildern sich die geringsten, auf dem Sägedurchschnitt nur mit Mühe erkennbaren, periostalen Knochenauflagerungen bequem wahrnehmen lassen.

Am Schlüsselbein habe ich, abweichend von Parrot, makroskopisch niemals — ebensowenig wie an der einen mikroskopisch untersuchten Klavikula — irgendwelche, den sonst bei angeborener Syphilis anzutreffenden analoge Veränderungen beobachtet, während Parrot merkwürdigerweise die Häufigkeit der Erkrankung dieses Knochens in einem Atemzuge mit jener der Rippen nennt. Die Parrotschen Angaben sind übrigens sowohl in der oben zitierten, als auch in einer zweiten (Lancet 1879 [p. 696] erschienenen) Arbeit etwas summarisch gehalten. In dieser letzteren „the osseous lesions of hereditary syphilis" behauptet er, dass die langen Röhrenknochen und die Kiefer, von denen in der Veröffentlichung in den Archives de physiol. überhaupt nicht die Rede ist, besonders häufig ergriffen sind. Ihnen reiht er weiterhin Schädel, Rippen, Schulterblatt und Darmbein an. Und während er in dieser die Schlüsselbeine gleich oft wie die Rippen erkrankt sein lässt, bleiben in jener die Klavikeln ganz unerwähnt. Es wird sich empfehlen, diese, in den Parrotschen Darstellungen bestehenden Widersprüche durch fortgesetzte, an möglichst verschiedenen Orten vorzunehmende, anatomische und röntgenologische Untersuchungen aufzuklären und festzustellen, ob nicht die Parrotschen, sich auf die Häufigkeit des Erkrankens der einzelnen Skelettabschnitte bei syphilitischen Neugeborenen beziehenden, Daten einer wesentlichen Korrektur bedürfen. Einstweilen dürfen wir das Schlüsselbein als einen jener Knochen ansehen, von dessen spezieller röntgenologischer Untersuchung besonderer Aufschluss für die Diagnose der angeborenen Knochensyphilis **nicht** zu erwarten ist.

Mit wenigen Worten möchte ich noch die Frage berühren, ob die hier an Schulterblatt und Darmbein beschriebenen Veränderungen von irgendwelcher Bedeutung für das weitere Schicksal der genannten Knochen sind. In dieser Beziehung kann die Antwort einstweilen nur negativ lauten. Es ist ja anzunehmen, dass, ähnlich wie an den Röhrenknochen, auch hier eine völlige Heilung ohne Beeinträchtigung des Knochenwachstums möglich ist. Auch hier ist von systematischen, in angemessenen Zwischenräumen vorzunehmenden, röntgenologischen Untersuchungen syphilitischer Neugeborener am ehesten Aufschluss zu erwarten. Freilich ist diese Aufgabe nicht leicht zu lösen. Denn ich muss nach meinen inzwischen erweiterten Erfahrungen auch jetzt behaupten, dass das Gros der spez. mit Osteochondritis syphilit. geborenen Kinder auch nach sachgemäss eingeleiteter Behandlung zugrunde geht und dass es ausserordentlich schwer fällt, grösseres Material zu sammeln. Ich bin im letzten Jahr, dank der Unterstützung durch Herrn Dr. Karl Unna in die glückliche Lage versetzt worden, lebende Kinder mit angeborener Syphilis röntgenologisch untersuchen zu können. Indes zu mehr als einer einmaligen Durchleuchtung ist es nicht gekommen, weil die, zudem ungünstigen sozialen Verhältnissen entstammenden, Kinder nur kurze Zeit am Leben blieben. Ich wiederhole, dass sich diese Erfahrungen auf mit Osteochondritis behaftete Kinder beziehen, und dass an Periostitis ossificans syphilit. leidende Neonati eine wesentlich bessere Prognose quoad vitam


Digitized by Google

geben. Es wird also hier des Zusammenarbeitens von Vertretern verschiedener Disziplinen, Pädiatren, Syphilidologen und Röntgenologen bedürfen, um ein nur einigermassen genügendes, für die Lösung der uns beschäftigenden Frage geeignetes Material zusammenzubekommen.

Ob die von dem Amerikaner Graves als Scaphoid scapula bezeichnete, als Stigma „hereditärer" Syphilis angesehene Verbildung des Schulterblattes mit den von mir hier geschilderten osteochondritischen, konstant an diesem Knochen nachzuweisenden Veränderungen in Verbindung zu bringen ist, erscheint mir um deswillen mehr als zweifelhaft, weil die Häufigkeit des Vorkommens dieser Difformität sehr viel grösser ist (cf. E. Reye, Zeitschr. f. d. Erforschung usw. d. jugendl. Schwachsinns, V, p. 392 ff.) als dem Prozentsatz der von angeborener Knochensyphilis befallenen und von diesem Leiden geheilten Kinder entsprechen würde.

Tafelerklärungen.

Tafel XXVII.

Fig. 1. Becken und Scapulae von einem normalen 42 cm langen ♂ und einem nahezu gleichlangen mit Lues congenita behafteten Kinde. Das grössere Becken und Schulterblatt von dem normalen Kinde. Man sieht die scharfe, bis an den Knorpelüberzug heranreichende, Knochenstruktur, während an dem kongenital syphilit. Knochen die doppelte Konturierung am Schulterblatt und besonders den Darmbeinen sehr ausgesprochen ist. S. 1358/1912.

Fig. 2. Becken und Scapula, sowie Femur und Humerus eines 36 cm langen ♂ mit kongenitaler Syphilis; an Darmbeinen und Schulterblatt die gleichen Befunde wie in Fig. 1 besprochen; vergl. übrigens Text, pag. 414. S. 1445/1912.

Fig. 3. Becken eines 42 cm langen ♂ mit kongenitaler Syphilis. Sehr deutliche Doppelkonturierung an beiden Darmbeinkämmen. S. 71/1912. cf. pag. 413.

Fig. 4. Scapula eines 4 Stunden alten ausgetragenen ♀. Mit besonderer Prägnanz tritt hier die doppelte Konturierung des Knochens am medialen Rand des Schulterblatts in die Erscheinung. S. 281/1912. cf. pag. 413.

Tafel XXVIII.

Fig. 1. Untere Körperhälfte eines ca. 40 cm langen ♂ mit Syphilis congenita; Stad. II der osteochondrit. syphilit. an den Röhrenknochen, besonders der Unterschenkel und den distalen Femurenden; exquisite Doppelkonturierung an den Darmbeinschaufeln. (Nähere Angaben nicht vorhanden.)

Fig. 2 Untere Körperhälfte eines 38 cm langen ♂ mit Syphilis congenita; Osteochondrit, Stad. II mit periostit. ossific., besonders deutlich an Femur und Tibia beiderseits. Deutlicher Doppelkontur an beiden Darmbeinen. S. 358/1912

Fig. 3. 35 cm langen o. mit Syphilis congenita. Schwere Osteochondrit. syphilit. mit sogenannter Epiphysenlösung am distalen Ende eines Humerus. Prononzierte Doppelkonturierung an beiden Darmbeinen und den medialen Rändern beider Schulterblätter. S. 2054/1912.

Tafel XXIX.

Fig. 1. Horizontalschnitt durch das Darmbein eines 40 cm ♂. S. 929/1912. cf. Text, pag. 414 oben.

Fig. 2. Horizontalschnitt durch das Schulterblatt eines 40 cm ♂. S. 1325/1912. cf. Text, pag. 414 Mitte.

Fig. 3. Sagittalschnitt durch das Schulterblatt eines 36 cm ♂. S. 1445/1912. cf. Text, pag. 414 unten.

Fig. 4. Horizontalschnitt durch das Schulterblatt desselben Falles in Höhe der Spina. cf. Text, pag. 414/415.

Fig. 5. Horizontalschnitt durch das Darmbein desselben Falles. cf. Text, pag. 415 oben.

Über einen Fall von Knochenatrophie nach Gelenkrheumatismus.

I. Klinischer Teil.

Aus der II. medizinischen Abteilung des Krankenhauses Friedrichshain zu Berlin
(dirig. Arzt Prof. Dr. Magnus-Levy).

Von

Dr. Erich Reuss, Assistenzarzt.

Der folgende Fall von Knochenerkrankung bietet nicht nur durch den hohen Grad der Knochenveränderungen, sondern auch durch die absolute Symmetrie der Erkrankung allgemeines Interesse.

Die jetzt 42 Jahre alte Patientin, in deren Familie Nervenleiden nicht beobachtet wurden, erkrankte


Digitized by Google

mit 20 Jahren an einem schweren Gelenkrheumatismus, der nacheinander Füsse, Knie, Hüften, Finger, Hände, Ellenbogen und Schultern befiel und ziemlich ein Jahr dauerte. Besonders die Hände waren nach Angabe der Patientin stark geschwollen. Die Schwellung ging allmählich zurück, und es bildete sich im Zeitraum von zwei Jahren der jetzige Zustand, der auch durch längere Behandlung in der Charité nicht gebessert wurde. Die Patientin blieb in einem verkrüppelten Zustand zurück, unfähig, das Bett allein zu verlassen, und anfänglich überhaupt nicht imstande, sich irgendwie selbst zu helfen. In der ersten Zeit des chronischen Zustandes fiel ihr häufig eine bläuliche Verfärbung der Finger auf, später hatte sie und ihre Umgebung den ganz bestimmten Eindruck, als ob ihre Fingerknochen kleiner geworden seien. Ob sonst noch im Verlauf der letzten 20 Jahre weitere Veränderungen eingetreten seien, weiss sie nicht anzugeben.

Schon bei allgemeiner Betrachtung fällt an der Patientin ihre unbewegliche Lage im Bette auf infolge totaler Ankylose in Knien und Hüften, ferner die Verkrüppelung der stark schlotternden, jedoch gut beweglichen Arme und Hände.

Die Untersuchung der inneren Organe, namentlich des Herzens, ergibt völlig normalen Befund.

Die Veränderungen der Gelenke sind überall doppelseitig und fast bis ins einzelne gehend symmetrisch mit alleiniger Ausnahme des Schultergelenks; das linke ist ohne pathologische Veränderungen, während das rechte in der Motilität derart beschränkt ist, dass die Patientin den Arm nur ganz wenig seitlich bewegen kann.



Fig. 1.

Beide Ellenbogengelenke sind stark aufgetrieben, in auffallendem Kontrast zu dem geringen Umfang der Oberarme. Die Beweglichkeit im Ellenbogengelenk ist so weit beeinträchtigt, dass die Arme nur bis zu einem Winkel von 135° gestreckt, bis zu einem Winkel von 45° gebeugt werden können. Auch die beiden Vorderarme sind stark atrophisch und verjüngen sich nach der Hand zu mehr, als es der Norm entspricht.

Die auffallendsten Veränderungen zeigen sich jedoch an den Händen, die in völlig symmetrischer Weise ausgesprochene Schlottergelenke in den Hand- und fast sämtlichen Fingergelenken darbieten. Der Bandapparat und die Gelenkkapsel sind derartig schlaff, dass man imstande ist, mit den Fingern zwischen die einzelnen Gelenkflächen einzugehen. Während der Radius in normaler Weise mit der Handwurzel in artikulärer Verbindung steht, fühlt man von den distalen Enden der Ulna überhaupt nur eine kleine bohnengrosse Spitze, die durch einen grossen Zwischenraum von der Handwurzel getrennt ist. An den Händen, besonders an den Fingern, hat die Atrophie zu einer starken Verkürzung geführt; die Phalangen sind nicht länger als bei einem zehnjährigen Kinde. Die zu weit gewordene Haut umkleidet sie in dicken, welken Falten. Im übrigen ist die Haut weich und samtartig, von normaler Feuchtigkeit und Färbung und zeigt ebensowenig wie die Nägel irgendwelche trophische Störungen.

An Bewegungen sind im Handgelenk Palmarflexion und Supination ohne Schwierigkeit möglich, die Pronation ist erschwert und schmerzhaft, die Dorsalflexion ist unmöglich, da die Handwurzel zum unteren Ende des Radius in Subluxation steht. Auch die Fingergelenke geraten bisweilen in Subluxation, die leicht gelöst werden kann. Der linke Zeigefinger bildet im 1. Interphalangealgelenk einen ulnarwärts offenen Winkel von 135°.

Trotz dieser Veränderungen kann die Patientin von ihren Händen einen relativ ausgedehnten Gebrauch machen. Sie isst und trinkt allein, schreibt mit der rechten Hand unter Unterstützung des linken Zeigefingers und verfertigt Lesezeichen und andere leichteste Handarbeiten.

Es soll noch einmal betont werden, dass die Veränderungen qualitativ absolut symmetrisch auf beiden Seiten sind. Nur besteht ein Unterschied in den Längenmassen der einzelnen Armteile derart, dass zwar die Vorderarme beiderseits gleich lang sind, dass aber der rechte Oberarm 2 cm länger als der linke, und andererseits die linke Hand 2 cm länger als die rechte ist, und zwar geht die Verlängerung der Hand fast ganz auf Kosten der Finger.

Digitized by Google

Ganz ausgesprochen ist auch die Symmetrie der Veränderungen an den unteren Extremitäten. Hier tritt die Usur zurück, die Ankylose in den Vordergrund. Beide Oberschenkel sind im Winkel von ca. 120° zum Rumpf gebeugt und adduziert, so dass die Knie sich berühren und sich ein Dekubitus an der Berührungsstelle gebildet hat. Jede seitliche Bewegung im Hüftgelenk ist ausgeschlossen, eine Beugung gegen den Rumpf ist nur durch Bewegung in der Wirbelsäule möglich. Die Unterschenkel bilden mit dem Oberschenkel einen Winkel von 90°. die Kniegelenke sind völlig ankylotisch und aufgetrieben, die Ober- und Unterschenkelmuskulatur ist atrophisch. Auch das aufgetriebene Fussgelenk ist beiderseits völlig ankylotisch, jede Bewegung in ihm ist unmöglich. Schlottergelenke bestehen an der unteren Extremität nicht, die Längenmasse sind beiderseits gleich. Haut und Nägel der Beine zeigen keine trophischen Störungen.

Die Darstellung des Röntgenbefunds der einzelnen Knochen und Gelenke folgt im 2. Teil.

Das Nervensystem, das in Hinblick auf ein ev. zentrales Nervenleiden aufs genaueste untersucht wurde, ergab keinerlei Abweichung vom normalen. Namentlich die Sensibilität ist hinsichtlich Berührungs-, Schmerz- und Temperaturempfindlichkeit völlig intakt.

Die Erkrankung der Patientin stellt also die Folge eines Gelenkrheumatismus, bestehend in Knochenatrophie der Epiphysen mit starken Gelenkdeformierungen (Usuren und Ankylosen) dar, und zwar in nahezu völlig symmetrischer Weise.

Die Kenntnis von Atrophie der Knochen im Anschluss an Entzündungen der Gelenke ist bereits ziemlich alt. Es war die in die Augen springende Extremitätenverkürzung, die so häufig bei noch wachsendem Individuum nach Gelenkentzündungen auftritt, die die Chirurgen der 60er Iahre veranlasste, der Ursache dieser Verkürzung nachzugehen. Ein Teil der Autoren — namentlich König — nahm zunächst an, dass die Gelenkerkrankung auf die benachbarten Knorpelfugen übergriffe, und dass deren Erkrankung ein weiteres Knochenwachstum verhindere.

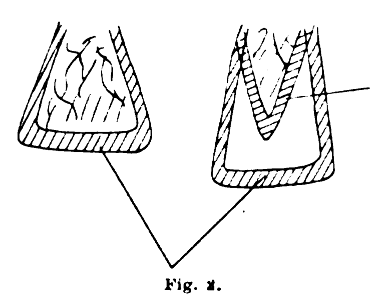


Fig. 2.

Anderen genügte diese Erklärung nicht, weil häufig auch die unbeteiligten Knochen derselben Extremität fern von den ursprünglich befallenen Gelenken verkürzt bleibe. Sie sahen als Hauptursache für die Verkürzung die Inaktivität an — Inaktivitätsatrophie infolge mangelhafter Funktion (Volkmann und Langenbeck).

Dass beide Annahmen — die einer Inaktivitätsatrophie und die einer Wachstumsbehinderung durch Knorpelfugenerkrankung — weder allein noch auch zusammen genügen, um diese Veränderungen zu erklären, wies dann 1883 Julius Wolff nach. Er stellte zunächst einmal durch exakte Messungen fest, daß trotz Verkürzung der Gesamtlänge der befallenen Extremität, die das erkrankte Gelenk bildenden Knochen nicht nur keineswegs immer verkürzt, sondern häufig sogar verlängert seien. Die Verkürzung betrifft vielmehr hauptsächlich die periphersten Teile der Extremität — Hand oder Fuß. Damit war sowohl eine Knochenfugenerkrankung als einzige Ursache der Atrophie hinfällig, die doch nur auf den erkrankten Knochen selbst hätte wirken können, wie andererseits auch eine Inaktivitätsatrophie, die alle Knochen gleich ergreifen müsste. Wolff führte die Knochenatrophie nach Entzündungen der Gelenke auf trophische Störungen zurück, und nahm an, dass die Gelenkaffektion zu einer Affektion der Nerven führe, die ihrerseits das Knochengewebe zum Wachstumsstillstand und zur Schrumpfung bringe — analog den trophoneurotischen Muskel- und Hautatrophien.

Schon in früheren Jahren waren ja die Knochenveränderungen bei Poliomyelitis, Syringomyelie, Tabes teils in Atrophien, teils in schweren destruktiven Veränderungen bestehend von Charcot, Vallat, Romberg u. a. für neurotisch erklärt worden. Bei diesen Erkrankungen war von den Autoren eine Wirkung von den Zentren im Rückenmark aus angenommen worden, ebenso glaubte auch Wolff die Frage, ob die trophischen Störungen auf direktem Übergreifen des Entzündungsprozesses vom Gelenk auf benachbarte „trophische" Nerven beruhe, oder ob die Störungen reflektorisch von den Rückenmarkszentren aus entstehe, im letzteren Sinne entscheiden zu sollen.

Digitized by Google

Eine zweite Periode in dem Studium der Knochenatrophie begann, als durch die Entdeckung der Röntgenstrahlen auch leichtere Veränderungen am Lebenden der Beobachtung zugänglich wurden. Als erster fand Sudeck 1900 ca. 6 Wochen nach einem Unterschenkelbruch Atrophie des Fussskeletts — durchsichtiges Aussehen der Spongiosa, Verschmälerung der Rinde — und weiterhin dieselben Erscheinungen in mehreren Fällen nach schweren Gelenkentzündungen. Er fixierte dann das Bild der Knochenatrophie nach Gelenkentzündungen und Traumen dahin, dass in der Regel sämtliche Knochen distalwärts vom Herd der Erkrankung ergriffen werden. Nach ihm findet sich in ausgesprochenen Fällen röntgenologisch regelmässig ein scheckiges Aussehen der Knochensubstanz, 4—6 Wochen nach der Entzündung beginnend und entweder in Heilung oder in chronische Atrophie mit verwaschener Strukturzeichnung und Verschmälerung der Corticatis übergehend. Als Folgeerscheinungen der Atrophie findet Sudeck häufig Steifigkeit der Hand- und Finger-, und namentlich der Fussgelenke hinsichtlich Pro- und Supination An der Hand sind nach seinen Beobachtungen die Atrophien so häufig, dass er sie nach Entzündungen in den meisten Fällen, wenn auch in leichtem Grade konstatieren konnte.

Die nämlichen Veränderungen fanden sämtliche Nachuntersucher, so zunächst Kienböck, der ebenfalls anfangs Aufhellung der Schatten, später Heilung oder Fortschreiten des Prozesses mit Auffaserung der Corticalis und Gelenkdeformierung fand. Ähnliche Befunde hatten Warburg und v. Aberle, von den der letztere einen Fall veröffentlichte, der dem vorliegenden sehr ähnelt.

Sudecks erster Fall von Knochenatrophie, der nach Gelenkentzündung entstanden war, veranlasste ihn zu der Meinung, es handle sich um die Ausbreitung des entzündlichen Prozesses auf die Umgebung. Im Gegensatz dazu wies Kienböck darauf hin, dass sich die traumatische Knochenatrophie nicht von der „entzündlichen" Sudecks unterscheide. Nach seiner Ansicht, die dann von Sudeck und den späteren Autoren angenommen wurde, handelt es sich um trophische Störungen. Man fasste diese Atrophien beim Erwachsenen ebenso als Trophoneurosen auf, wie dies Jul. Wolff s. Zt. für die Veränderungen beim wachsenden Individuum angenommen hatte. Gegen die auch jetzt wieder diskutierte Annahme einer Inaktivitätsatrophie wurden als Beweis angeführt: 1. das wahllose Auftreten der Atrophie unabhängig davon, ob die betreffenden Gelenke fixiert waren oder nicht, dann 2. aber das frühzeitige Auftreten der Veränderungen oft schon 4—6 Wochen nach der Entzündung, während bei Inaktivität sich die Erscheinungen nicht in so kurzer Zeit bilden können, 3. der Umstand, daß die Atrophie fast stets die periphersten Teile der Extremität am stärksten befällt, und nicht die das erkrankte Gelenk bildenden Knochen, und 4. endlich die so häufig gleichzeitig beobachteten trophischen Hautstörungen: bläuliche Verfärbung, Rissigwerden der Haut, Ausfallen der Nägel u. a.

In der Erklärung des eigentlichen Wesens und des Zustandekommens der trophischen Atrophie gingen die letzten Untersucher wieder völlig auf Wolff zurück, indem sie annahmen, dass von dem erkrankten Gelenk aus zentripetal ein Reiz auf das trophische Zentrum im Rückenmark ausgeübt werde, der dann seinerseits zentrifugal zur Wachstumshemmung und Schrumpfung im Gebiete des Knochens, zur Atrophie, führe.

Ohne die Existenz, die Art und Wirkung der trophischen Einflüsse vom Rückenmark aus näher zu präzisieren, und ohne die Existenz besonderer trophischer Fasern besonders zu diskutieren, nahm man doch im allgemeinen einen direkten trophischen Einfluss von Nerven auf die Elemente des Knochens an.

Einen abweichenden Standpunkt in dieser Frage nimmt nur Goldscheider ein. Er hält das Vorhandensein von eigentlichen trophischen im allgemeinen für unbewiesen und leugnet solche insbesondere für das Knochensystem. Nach ihm ist die trophische Funktion der Nerven als eine Folge des Nervenreizes allein aufzufassen derart, dass bei verstärktem oder abgeschwächtem Nervenreiz, durch rein chemische Vorgänge — verstärkte oder abgeschwächte Dis- und Assimilation — die Ernährung leidet. Dies kommt bei Muskeln — aktivem Ge-

Digitized by Google

webe — direkt durch den Reiz der Nerven auf die mit ihm in unmittelbarem Zusammenhang stehende Muskelfaser zustande. Für Knochen als „passives" Gewebe weist er diese Annahme zurück; er nimmt hier einen mittelbaren Einfluss an, derart, daß ein krankhaft gesteigerter nervöser Reizzustand die Vasomotoren der Gefässe ergreift und so die Atrophie herbeiführt. (Es würde dann also der Reizzustand auf die Vasomotoren wirken, die ihrerseits durch den Kontraktionszustand, durch verlangsamte Blutströmung infolge lähmungsartiger Gefässerweiterung, durch Ernährungsstörung in der Gefässwand selbst, eine mangelhafte Ernährung des Knochens herbeiführen würden.) Als zweite Ursache kommt dann zu diesem zirkulatorischen Momente hinzu, dass gleichzeitige Störungen der zentripetalen Leitung eine dissimilatorische Erschöpfung ohne folgende genügende Assimilation im Gefolge hätten, und diese Wechselwirkung allein könne schon zu Schädigungen der Substanz führen. (Goldscheider hatte in seinem Fall Herabsetzung der Knochen- und Periostsensililität feststellen können.)

Die Frage nach dem Wesen der trophoneurotischen Knochenatrophie ist also noch nicht vollständig gelöst, die spezielle Auffassung ist von der Annahme oder der Ablehnung eigentlicher trophischer Nervenfasern abhängig, ohne dass diese Kontroverse jedoch für die Deutung eines bestimmten Falles als zur trophoneurotischen Knochenatrophie gehörig von Belang wäre.

Der vorliegende Fall hat nur nach Vorgeschichte, Verlauf, Befund soviel Ähnlichkeit mit dem klinisch festgelegten Bilde der Knochenatrophie, dass er ohne Widerspruch zu den beschriebenen Fällen eingereiht werden kann. Auch hier Gelenkentzündung, auch hier Atrophie mit ganz dünner Corticalis, verwaschener Struktur; auch hier in der Anamnese vasomotorische Hautstörungen. Auffallend ist allerdings die sonst nicht beschriebene Symmetrie der Erscheinungen. Sie liess zuerst an ein zentrales Leiden denken, aber es fand sich kein einziges Symptom weder von Tabes noch von Syringomyelie, welche Krankheit ja mit Vorliebe die obere Extremität ergreift, und bei der auch Symmetrie, wenn auch in seltenen Fällen vorkommt (unter 150 von Schlesinger publizierten Fällen nur fünfmal).

Ebenso wie die Gelenkentzündung auf beiden Körperseiten in gleicher Lokalisation auftrat, ebenso haben sich auch die Folgeerscheinungen ganz entsprechend entwickelt. (Ganz gleiche Knochenveränderungen und Röntgenbilder finden sich übrigens bei Lepra, wo sie auch als trophoneurotisch aufgefasst werden.)

Dass im vorliegenden Fall keine Inaktivitätsatrophie die Veränderungen hervorgebracht hat, erhellt gerade hier besonders deutlich daraus, dass sie die Hände stets am meisten benutzt hat, und noch jetzt benutzt. Gerade an den Händen und Fingern ist aber die Atrophie am stärksten, und diese Atrophie und Verkürzung der Phalangen soll nach den Angaben der Patientin schon frühzeitig eingetreten sein.

Auch die Gelenkfixationen, die in unserem Falle vorhanden sind, sind bereits in den früheren Fällen beschrieben. Gerade Sudeck weist darauf hin, dass Fixierung des Fusses derart, dass Pronation und Supination erschwert oder unmöglich ist, ihm häufig unter seinen Fällen vorkam. Inwieweit dabei produktiv-arthritische Prozesse mitspielen, lässt sich nicht sagen. Dass zu den atrophischen auch formative Vorgänge im Spiel sein müssen, das wird merkwürdigerweise nie erwähnt. Ein „Umbau" der Knochenarchitektur (J. Wolff) muss auch hier stattfinden. Er zeigt sich in unserem Fall besonders schön in der eigentümlichen Konfiguration des distalen Ulnaendes.

Wie erwähnt, läuft die Ulna kegelförmig spitz zu. Es muss also, während sich aus der ursprünglich normalen, die jetzige halb so schmale Ulna-Epiphyse entwickelte, ein Umbau stattgefunden haben, derart, dass zugleich mit der Resorption auch eine Neubildung von Knochenrinde in dem früher spongiösen Gewebe vor sich ging — denn die Stelle der jetzigen Corticalis befindet sich, wie es die Skizze andeutet, in der früheren Spongiosa.

Im übrigen spielt nach den Angaben der Untersucher neben der Resorption von Knochengewebe bei den neurotischen Atrophien die Halisterese eine wesenliche Rolle. So fanden Exner und Pick bei der Autopsie derartiger Fälle ganz weiche, biegsame, ja fast zerdrück-

Digitized by Google

bare Knochen. Ersterer fand außerdem bei der chemischen Untersuchung das Gewicht der Knochen auf $^1/_8$ reduziert, allerdings auch die Zahl und Dicke der Knochenbälkchen gegenüber der Norm vermindert. (Halisterese u. Osteoporose.) Er führte auch das verschwommene Aussehen der Knochen im Röntgenbild auf Ablagerung oder Auflösung von Kalksalzen zurück.

Die Frage, wohin der aus den Knochen entfernte Kalk gelangt, wurde durch eine Beobachtung von Pick beleuchtet, der in seinem Fall höchstgradiger Knochenatrophie Kalkmetastasen in den meisten Organen fand. Er erklärt diesen Umstand als auf mangelhafter Ausscheidungsfähigkeit des Kalkes durch die erkrankten Ausscheidungsorgane beruhend. Vielleicht läßt sich nicht zur direkten Erklärung, sondern für die Kenntnis des zeitlichen Verlaufs der Halisterese die Beobachtung von Nasse und Dufour verwerten, die nach Nervendurchschneidung am Knochen durchweg eine Abnahme von kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk konstatierten und zwar am stärksten in der ersten Zeit nach der Operation.

II. Röntgenologischer Teil.

Aus der Röntgenabteilung des städt. Krankenhauses im Friedrichshain, Berlin.

Von

Dr. **Hrch. Schmidt,**

Oberstabsarzt a. D., leitender Arzt der Abteilung.

(Hierzu Tafel XXX.)

Ebenso wie vom klinischen Standpunkte, muss der vorliegende eigenartige Fall röntgenlogisch das höchste Interesse beanspruchen, denn er bietet ein Bild von Veränderungen der Gelenke und Epiphysen in einer Art und Ausdehnung, wie es in gleichem Masse kaum beobachtet ist.

Am auffälligsten zeigen sich im Röntgenbilde die Veränderungen an den Händen, die — einschliesslich des Handgelenks — kein einziges normal erhaltenes Gelenk aufweisen. Alle Knochen bieten das Bild hochgradiger Atrophie, die in den Epiphysen deutliche Fleckung zeigt und an den Endphalangen so weit geht, dass die Form des Knochens nur eben noch angedeutet ist. Stellenweise sieht man eine Auftreibung der Epiphysen mit Osteoporose. Ein ganz eigenartiges charakteristisches Bild bieten die beiden Handgelenke: an Stelle des Capitulum läuft die Ulna an beiden Armen in eine lange Spitze aus, derart, daß sie wie künstlich abgedreht erscheint und es fällt dabei auf, dass diese Spitze, welche doch der Spongiosa angehören muss, die dichten Randschatten der Corticalis aufweist. Die anliegende Radiusepiphyse zeigt ebenfalls einen beträchtlichen Knochenschwund, und zwar fehlt ihr die ganze ulnare Hälfte. Die Carpalia bilden beiderseits ein undifferenzierbares Convolut von teils zusammengeschmolzenen, teils zerstörten Knochen. An den Metacarpalia sind die Basisepiphysen aufgetrieben, fleckig und osteoporotisch, während man an den Capitula eine deutliche Formveränderung infolge von Abschleifung sieht. Auf den Metekarpalköpfchen sitzen nun die Grundphalangen — teils subluxiert — wie breite Hüte auf, eine Form, die offenbar dadurch entstanden ist, daß die ganze untere Hälfte der Epiphysen verschwunden ist. Aus dem übriggebliebenen breiten Rest sieht man indes ganz deutlich, daß auch diese Knochenteile zunächst aufgetrieben waren, ebenso wie die Basisepiphysen der Metakarpalknochen. Demgegenüber zeigen die Gelenke zwischen den Fingergliedern eine ganz unregelmässige Zerklüftung und Zerstörung und nur an den beiden Endgelenken der Daumen findet sich wieder das Bild der Hutform. Bei alledem muss es nun im Röntgenbilde ganz besonders auffallen, wie symmetrisch die einzelnen Veränderungen an beiden Händen auftreten.

Die Röntgenbilder erklären nun zunächst in einfachster Weise die klinischen Erscheinungen der Schlottergelenke und des Kürzerwerdens der Hände: die Gelenkenden der Knochen sind an mehreren Stellen usuriert, abgeschliffen und mithin verkürzt; infolgedessen sind die


Digitized by Google

Gelenkkapseln zuweit geworden und geben den Gelenken keinen genügenden Halt mehr. Der Grad der Zerstörung bei den einzelnen Gelenken lässt sich meines Erachtens aus dem dauernden Gebrauch der Hände erklären. Die Patientin verfertigt seit 20 Jahren eifrig kleine Handarbeiten und betätigt dabei besonders die linke Hand; demgemäss sind der linke Zeigefinger und die Endgelenke der Daumen am schlimmsten betroffen. Auch das mechanisch durch die Pro- und Supinationsbewegungen zu einer Spitze abgedrehte Ulnaende sowie der beträchtliche Substanzverlust an der Radiusepiphyse finden auf diese Weise ihre Erklärung. Ferner folgt aus dieser regen Tätigkeit der Hände, daß es hier im Gegensatz zu den Füssen und anderen Körpergelenken nirgendwo zu einer Ankylose gekommen ist.

Die Füsse zeigen neben dem Bilde hochgradiger Knochenatrophie feste knöcherne Verwachsungen derart, dass im Röntgenbilde kaum ein Gelenkspalt, dagegen zahlreiche Knochenbrücken im Bereich des Fussgelenks und der Fusswurzelknochen erscheinen. Die Capitula der Mittelfussknochen sind aufgetrieben und osteoporotisch, die Gelenkflächen aller Phalangen zeigen sich deformiert. Zur Usur ist es nur an der Basis des Grundgliedes des hallux gekommen (Hutform) bei gleichzeitiger Subluxation nach aussen (starke Valgusstellung aller Zehen). Die Erklärung für diesen Befund an den Füssen gegenüber den Händen ergibt sich daraus, dass die Patientin seit 20 Jahren zu Bett liegt und ihre Füsse nicht gebraucht.

Während sich die Ankylose im Fußgelenk röntgenographisch in der deutlichsten Weise zeigt, ist die klinisch so stark auffallende Versteifung der Knie- und Hüftgelenke sowie des rechten Schultergelenks nicht klar ersichtlich; man findet dort keine Knochenspangen und Brücken und der Gelenkspalt ist ziemlich frei. Besonders zu beachten ist, dass das linke Schultergelenk völlig frei bewegt wird, während das rechte fast ganz fixiert ist. (Vielleicht ein Analogon zu dem durch die Tätigkeit zerstörten linken Zeigefingergelenk.)

Demnach haben wir es mit einem in seiner Gesamtheit auch röntgenologisch abnormen Falle von Erkrankung des Skeletts zu tun. Wohl werden bei Arthritis urica und deformans ähnliche Veränderungen einzelner Gelenke beobachtet, auch zeigt der von Aberle beschriebene Fall ein Ulnaende in der Form einer „abgelutschten Zuckerstange“ und wohl finden sich Atrophien neben Ankylosen bei einzelnen Gelenken mancher Krankheitsbilder: aber das Zusammentreffen aller dieser Momente, und zwar in so hochgradiger Form und Ausdehnung, ist meines Wissens in der Literatur nicht verzeichnet. Das Röntgenbild beweist, dass es sich um eine einheitliche Erkrankung der Gelenke und der Epiphysen handelt, die mit starker Knochenatrophie und Schwund einerseits, sowie mit Verknöcherungen andererseits einhergeht. Dabei ist besonders auffallend, dass nicht nur fast alle Gelenke der Extremitäten betroffen sind, sondern dass sich eine ganz auffällige Symmetrie der einzelnen Vorgänge und Stadien des Krankheitsprozesses findet. Da jeder Anhalt für eine Erkrankung des Zentralnervensystem (Tabes, Syringomyelie usw.) fehlt, so bleibt für die Ätiologie nur der überstandene Gelenkrheumatismus, und nach dem Röntgenbilde ist die Verschiedenheit der Erscheinungen an den einzelnen Gelenken das Produkt einer ausserordentlich chronischen Krankheit der Knochen. Mit der Erkrankung der Gelenke geht eine so hochgradige Atrophie und Rarefizierung der Epiphysen, besonders an den periphersten Teilen der Extremitäten einher, dass es schliesslich durch den Gebrauch der Gelenke rein mechanisch zum Abschleifen, zum Knochenschwund kommt. Da die Patientin 25 Jahre zu Bett liegt, fällt dieses destruktive Moment für die Füsse fort, um so stärker zeigt es sich dagegen bei den arbeitenden Händen. Gegenüber diesem Schwund der Kalksalze (Osteoporose oder Halisterese plus mechanischer Zerstörung) sehen wir dann an den mehr zentripetalen Gelenken Ankylosen, also die Ablagerung von Kalksalzen, und zwar in die Gelenkkapseln, wobei gleichzeitig die betreffenden Epiphysen eine deutliche Knochenatrophie aufweisen. Es handelt sich hier also offenbar um einen Transport von Kalksalzen aus den Epiphysen in die elastischen Gewebe. Dieses gleichzeitige Auftreten appositiver Prozesse bei Rarefizierung und destruktiven Vorgängen wird zwar des öfteren beobachtet, aber es ist durchaus nicht konstant: in vielen Fällen tritt Atrophie und Schwund der Knochen ohne irgend-

Digitized by Google

welche formative Prozesse an anderen Stellen auf. Demnach ist wohl zu unterscheiden zwischen den Formen der Atrophie, die mit völliger Resorption und Eliminierung der Kalksalze einhergeht, und derjenigen mit Verlagerung derselben (Umbau), wie ihn unser Fall in eklatanter Weise zeigt. Der auffallende Unterschied der Erscheinungen in den peripheren Teilen (Atrophie, Auftreibung, Osteoporose, Knochenschwund) gegenüber den mehr proximalen (Ossifikation) weist unwiderstehlich auf das zirkalatorische Moment und rücksichtlich der vorliegenden Symmetrie auf einen allgemein vasogenen Vorgang mit zentralem Ursprung hin. Denn, wenn man auch annehmen wollte, dass das Grundleiden, ein schwerer Gelenkrheumatismus, alle Gelenke beider Seiten ziemlich gleichschwer befallen hat, so erlebt man es doch wohl kaum, dass eine lokale Arthritis chron. deformans alle Gelenke durchweg erfasst und sie so symmetrisch verändert, wie im vorliegenden Falle. Des weiteren ersieht man aus den Röntgenbildern dieses Falles, in welcher Weise die bei der Knochenatrophie freiwerdenden Kalksalze bei gleichzeitig mangelnder Ausscheidung an andere Stellen verlagert werden können, und so ein zweites Krankheitsbild (Ankylose) hervorrufen. Nebenbei aber zeigt der Fall röntgenologisch noch ein deutliches Argument gegen die Theorie der Inaktivitätsatrophie dadurch, dass gerade die einzigen Körperteile, welche seit 20 Jahren gearbeitet haben, nämlich die Hände, am schlimmsten von der Atrophie und ihren Folgen betroffen sind.

Literatur.

1. Jul. Wolff, Berliner klin. Wochenschr. 1883, S. 422.
2. Sudeck, Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen, Bd. V, S. 277.
3. Ders., Deutsche med. Wochenschr. 1902, Nr. 19.
4. Ders., Münchner med. Wochenschr. 1902, S. 299 u. 466.
5. Kienböck, Wiener klin. Wochenschr. 1903.
6. Ders., Wiener med. Wochenschr. 1901, Nr. 28.
7. Exner, Fortschritte a. d. Gebiet d. Röntgenstrahlen, Bd. VI.
8. Warburg, Münchner med Wochenschr. 1903, S. 1530.
9. Goldscheider, Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 60.
10. Pick, L., Berliner klin. Wochenschr. 1911, Nr. 14.
11. Schlesinger, Zentralblatt f. d. Grenzgebiete 1901, S. 625.
12. v. Aberle, Zeitschr. f. orthopäd. Chirurgie, Bd. XXII, H. 1—3.

Ist die sogenannte absolute Herzdämpfung mit Hilfe der Röntgenstrahlen nachweisbar?

Von

Dr. **Franz M. Groedel,** Frankfurt a. M. und Bad Nauheim.

Über den Wert der absoluten (kleinen oder oberflächlichen) Herzdämpfung gingen die Ansichten vor noch nicht langer Zeit weit auseinander. Während ihr von mancher Seite jeder praktische Wert abgesprochen wurde, erfuhr sie von einzelnen Klinikern eine entschieden zu weitgehende Wertschätzung. Von Seiten der letzteren wurde u. a. behauptet, daß die absolute Herzdämpfung leichter und sicherer zu bestimmen sei, als die relative (große oder tiefe) Herzdämpfung.

Neuerdings scheint die Frage jedoch zugunsten der relativen Herzdämpfung entschieden worden zu sein, denn in fast allen neueren Publikationen finden wir nur diese allein unter den Untersuchungsresultaten der Krankengeschichten aufgeführt. Ich gehe wohl nicht fehl, wenn ich den Grund in dem zurzeit größeren Zutrauen zur Richtigkeit der Perkussion der relativen Herzdämpfung suche. Durch die Röntgenuntersuchung, speziell die Orthodiagraphie, sind wir in die Lage versetzt worden, unsere Perkussionsbefunde bezüglich der relativen Herzdämpfung ständig zu kontrollieren und unsere Perkussionsmethoden immer mehr in dieser Richtung


Digitized by Google

auszubauen. Wenn infolge dessen die absolute Herzdämpfung jetzt allzusehr vernachlässigt wird, so ist das sehr zu bedauern. Denn über manche Fragen kann nur sie uns Aufklärung geben. Ich will hier nur daran erinnern, dass bei vielen Fällen von Mitralinsuffizienz die relative Herzdämpfung resp. das Orthodiagramm normal erscheint und nur die Zunahme der absoluten Herzdämpfung auf eine Hypertrophie resp. Vergrösserung des rechten Ventrikels schliessen lässt.

So mag es berechtigt erscheinen, einmal zu überlegen, ob nicht auch die absolute Herzdämpfung durch die Röntgenmethode festgestellt werden kann, ob auf diese Weise wieder das Interesse und die Würdigung dieses Teiles der Herzuntersuchung zu heben ist und hiermit die alte Schulregel wiederum zur Geltung kommt, dass in jedem Fall beide Dämpfungsfiguren festgestellt werden müssen.

In der Röntgenliteratur finden wir nirgends ein Verfahren zur Bestimmung der absoluten Herzdämpfung angegeben; im Gegenteil ist noch in den meisten Lehrbüchern besonders hervorgehoben, dass nur die relative Herzdämpfung in Form des Orthodiagrammes röntgenologisch aufgenommen werden kann.

Ich selbst benutze schon seit 4 Jahren ein im Prinzip einfaches Verfahren zur gelegentlichen röntgenologischen Feststellung der absoluten Herzdämpfung, zur Aufzeichnung des „absoluten Orthodiagrammes“. Wenn ich von einer Bekanntgabe der Methode seither Abstand nahm, so hatte dies verschiedene Gründe, deren wichtigste die sind, dass das Verfahren nur in den günstigsten Fällen exakte Resultate zeitigt, in sehr vielen Fällen dagegen noch vollkommen versagt und dass es unbedingt notwendig erscheint, einen besonderen Apparat zu konstruieren, wozu mir seither die Zeit fehlte. Immerhin scheinen mir die physikalischen Grundlagen der Methode einwandsfrei zu sein, so dass sich vielleicht ihr weiterer Ausbau verlohnen dürfte.

Die absulute Herzdämpfungsfigur soll die Kontaktfläche des Herzens darstellen, soll uns zeigen, in welcher Ausdehnung das Herz der Thoraxwand direkt anliegt, also nicht von Lunge überlagert ist.

Zunächst läßt sich die Höhe, oder besser gesagt der Gipfelpunkt des absoluten Orthodiagramms höchst einwandfrei darstellen. Betrachten wir einen Thorax bei frontalem Strahlengang, so sehen wir den Herzschatten schräg von hinten oben nach vorne unten verlaufen und hier schliesslich mit dem Sternum zu einem gemeinsamen Schatten konfluieren. Zwischen dem Herzschatten und dem vorderen Brustwandschatten sehen wir das helle Retrosternalfeld, das von den dem Herzen vorgelagerten Lungenteilen gebildet wird. Dort wo bei frontaler Durchleuchtung das nach unten hin keilförmig verjüngte Retrosternalfeld endigt, auf dem Herzschatten aufsitzt, ist der Gipfelpunkt des absoluten Herzorthodiagramms. Mittels des Orthodiagraphen lässt sich dieser Punkt höchst einfach auf der Brustwand markieren.

Lassen wir nun den Patienten sich sehr langsam um seine Körperlängsachse derart bewegen, dass er allmählich aus dem frontalen Durchleuchtungsdurchmesser zum sagittalen übergeht, so bemerken wir, dass sich das Retrosternalfeld immer mehr und mehr vergrössert, wobei jedoch gleichzeitig eine Verkürzung, ein Aufwärtswandern der Keilspitze eintritt. Diese Erscheinung ist leicht erklärlich. Dreht sich der Patient bei feststehender Röhre um seine Körperlängsachse, so werden allmählich immer grössere Herzteile ihren Schatten auf die Brustwand werfen und so das Retrosternalfeld verkürzen.

Wesentlich anders sieht das Bild aus, wenn wir die Drehbewegung ruckweise ausführen lassen und nach jeder neuen Drehbewegung das Retrosternalfeld orthodiagraphisch aufnehmen. Dann sehen wir eine deutliche Längenzunahme des Retrosternalfeldes, je mehr sich der Patient aus dem Frontaldurchmesser entfernt und dem Sagittaldurchmesser nähert. Die Abbildungen 1—4 werden dies zeigen. Die untere Spitze des keilförmigen Retrosternalfeldes steht bei Betrachtung im Frontaldurchmesser (A3) sehr hoch. Bei zunehmender Drehung (A2, A1, A) wandert sie mehr und mehr zum Zwerchfell hinunter.

Ich hoffe, daß die Erklärung dieser Erscheinung durch das Studium der Abbildung 5

Digitized by Google

unterstützt wird. Zeichnen wir orthodiagraphisch das Retrosternalfeld bei der jeweiligen Stellung des Patienten auf, so leuchten wir mit der Röntgenröhre in den zwischen Herz und Brustwand liegenden Raum (a3, A3, a3 usw.) hinein und machen uns diesen in seiner vollen Ausdehnung sichtbar. Infolgedessen muss stets die untere Grenze des Retrosternalraumes jener

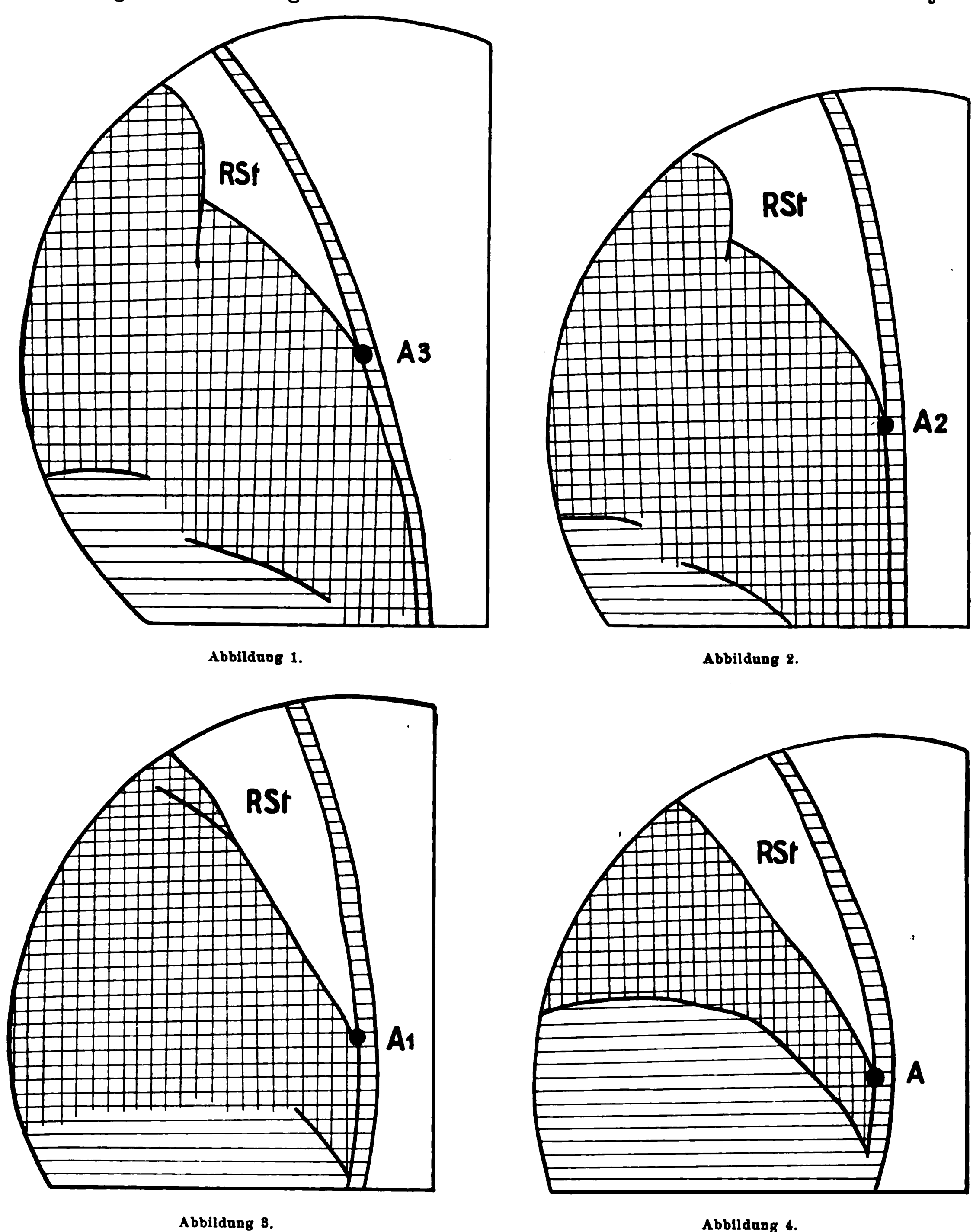


Abbildung 1. Abbildung 2.

Abbildung 3. Abbildung 4.

Stelle entsprechen, an welcher Herz- und Brustwand direkt zusammenstossen. Da nun bei der **Drehung** vom Frontal- zum Sagittaldurchmesser der Gipfelpunkt der absoluten Herzdämpfung **(A3)** resp. der Kontaktfläche sich nach hinten bewegt, muß bei jeder neuen Drehung ein etwas **tiefer** liegender Teil der Kontaktgrenze zum unteren Endpunkt des Retrosternalfeldes werden.

Digitized by Google

Markieren wir nach jeder neuen Drehung die jeweilige Lage der unteren Keilspitze des Retrosternalfeldes orthodiagraphisch auf die Brustwand, so erhalten wir zum Schlusse das absulute Herzorthodiagramm auf der Brust aufgezeichnet.

Der Gang einer Aufnahme des absoluten Herzorthodiagrammes wäre sonach folgender. Der Patient nimmt auf einem Drehstuhl innerhalb des Gestänges eines Vertikalorthodiagraphen Platz. Er wird in den Frontaldurchmesser, eingestellt und zwar zunächst so, dass die Strahlen den Körper von links nach rechts durchdringen. Die Arme werden zweckmässig durch irgendeine geeignete Vorrichtung senkrecht nach oben gehalten. Zur Aufsuchung des Gipfelpunktes des absoluten Orthodiagrammes dreht man nun den Patienten sehr wenig nach vorne, so dass sich beispielsweise die linke Schulter 2 cm vorwärts bewegt (s. Abb. 6). Man bewegt nun den Orthodiagraphen so lange hin und her bis man gefunden hat, bei welcher Stellung das Retrosternalfeld die größte Tiefenausdehnung aufweist, wobei natürlich immer die Normalmarke des Röntgenschirmes mit der unteren Spitze des keilförmigen Retrosternalfeldes sich decken muss. Abbildung 1 zeigt uns das in diesem Falle auf dem Röntgenschirm sichtbare Bild. A 3 entspricht der Stellung der Normalmarke. Ist das orthodiagraphische System in dieser Weise eingestellt, so markiert man sich den betreffenden Punkt auf der Brustwand mit Hilfe eines durch die Normalmarke des Schirmes (M in Abb. 6) hindurchgehenden und in den Zentralstrahl (N) eingestellten sehr langen Zeichenstiftes, der wohl am besten teleskopartig eingerichtet und pneumatisch vorgeschleudert wird. Hiernach dreht man den Patienten etwas weiter, so dass die linke Schulter wieder einige Zentimeter weiter nach vorne kommt. Auch diesmal wird die Stellung des Orthodiagraphen aufgesucht bei der das Retrosternalfeld die größte Tiefenausdehnung zeigt, während gleichzeitig die Normalmarke des Durchleuchtungsschirmes mit der unteren Spitze des Retrosternalfeldes zusammen fallen muss. Nachdem in diesem Moment neuerdings eine Marke auf der Brustwand angebracht worden ist, wird die Drehung des Patienten fortgesetzt usw. Zum Schlusse erhalten wir dann eine etwa von der Mittellinie nach links unten verlaufende Kurve, wie wir sie bei der Perkussionsfigur der absoluten Herzdämpfung zu sehen gewohnt sind (s. Abb. 5). Nachdem alsdann der Patient neuerdings in den Frontaldurchmesser eingestellt worden ist, diesmal aber mit dem Strahlengang von rechts nach links, wiederholt sich das Verfahren unter langsamer Drehung des Patienten nach rechts, um so die rechte Grenze der absoluten Dämpfung aufzusuchen.

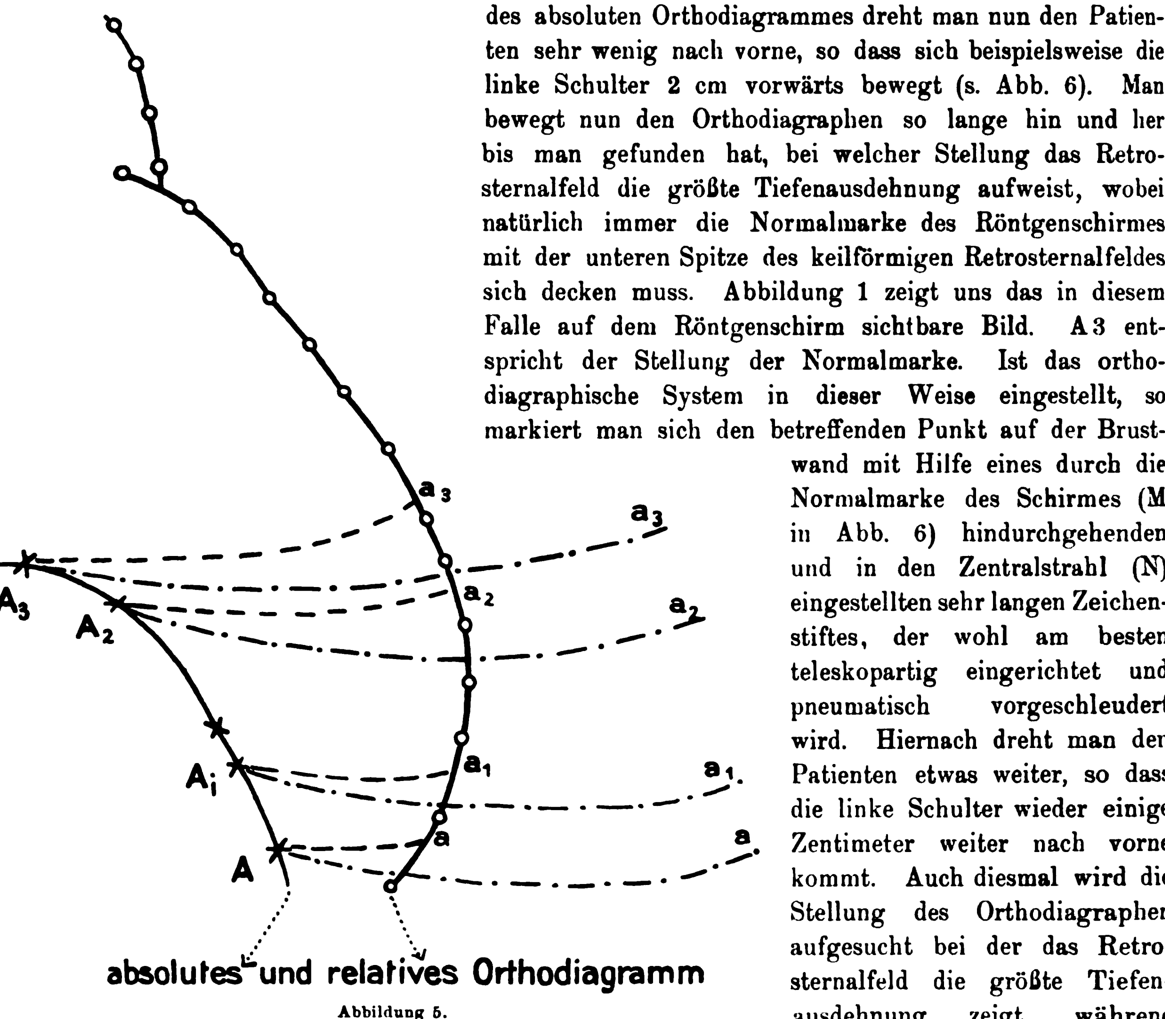


Abbildung 5.

Ich will nur erwähnen, dass es auch möglich sein dürfte, das absolute Herzorthodiagramm direkt auf eine vom Körper unabhängige Zeichenebene zu übertragen. Für diesen Fall müßte der Patient auf einem Stuhle möglichst gut fixiert werden, mit dessen Hilfe es möglich wäre,

Digitized by Google

eine Schwenkbewegung des Körpers um eine der Mittellinie des Sternums entsprechende Achse zu vollführen (s. hierzu Abb. 6), so dass sich also die Brustwand dauernd um eine ruhigstehende Achse, eben die Mittellinie, dreht. Die Zeichenebene würde sich hinter der Röhre befinden und durch entsprechende Vorrichtung eine der Drehbewegungen der vorderen Brustwand gleichsinnige Bewegung vollführen. Der Schreibstift endlich wäre in bekannter Weise hinter der Röhre in der Verlängerung des Zentralstrahles angebracht.

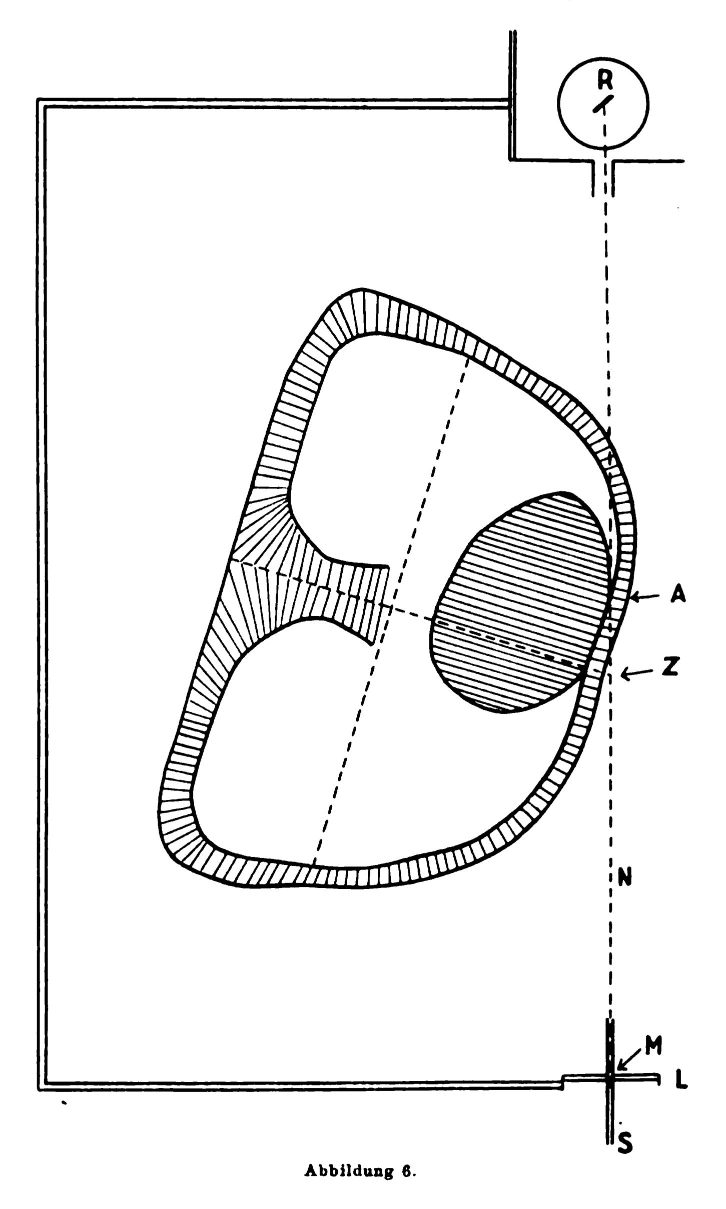


Abbildung 6.

Von den zahlreichen Fehlerquellen der Methode sei nur erwähnt, dass sich die durch die Schrägprojektion der Thoraxwand bedingte falsche Aufzeichnung der einzelnen Punkte — sie würde bei der oben angedeuteten Benutzung einer unabhängigen Zeichenebene technisch leicht auszugleichen sein — vermeiden · lässt, wenn man nach jedesmaliger Einstellung der Zentralmarke auf den unteren Endpunkt des Retrosternalraumes noch um die auf dem Schirm leicht erkennbare Breite des Brustwandschattens nach aussen rückt.

Wenn ich nun zum Schlusse eine Antwort auf die in der Überschrift gestellte Frage geben soll, so muß ich sagen, dass wir die absolute Herzdämpfung zurzeit nur in den günstigsten Fällen röntgenologisch feststellen können. Ich habe hier nur die Richtung angegeben, die zur Erreichung des Zieles eingeschlagen werden muss, aber noch nicht den gangbarsten Weg. Es wäre erfreulich, wenn meine Mitteilung zu einer praktisch brauchbaren Lösung der Frage führen würde.

Digitized by Google

Syphilis der fötalen Wirbelsäule. (Zweite Mitteilung).

Die syphilitischen Veränderungen an den Ossifikationen der Massae laterales und des Sternum. Die Entwickelung der syphilitischen Veränderungen an den fötalen Diaphysenenden.

Mit 13 Originalzeichnungen nach den Plattenbildern.

Von

Dr. **Béla Alexander,**

Dozent für Radiologie und Leiter des Zentralen Röntgeninstitutes der Universität in Budapest.

(Hierzu Tafel XXXI, Fig. 1 und 2).

I.

Wie sich die syphilitischen Veränderungen der Wirbelossifikationen — der sich perichondral entwickelnden Bogen — und der sich enchondral entwickelnden Körperverknöcherungen in den frühen Stadien verhalten, habe ich in meiner ersten Veröffentlichung nachgewiesen (Beiträge zur patholog. Anatomie und allgem. Pathologie. 52 Bd. P. 224).

Ich beschrieb die durch die Veränderung bedingten Bilder, welche ich in seltener Vollkommenheit bei einem 32 cm langen Foetus gefunden und habe darauf hingewiesen, dass die vorhandenen syphilit. Veränderungen den Entwickelungsgang der Wirbelossifikationen im allgemeinen aufs neue vor unser Auge führen.

Dies erscheint ja leicht erklärlich, wenn wir nicht vergessen, dass die Syphilis den Ossifikationen das Zeichen ihrer Gegenwart erst dann aufprägt, wenn dieselben einen gewissen Entwickelungsgrad erreicht haben, bis zu einer gewissen Größe gediehen sind.

Selbstverständlich kommen hier diese Veränderungen in Betracht, welche durch die X-Strahlen in ausserordentlicher Feinheit gezeichnet werden (charakteristische Verkalkungszone und darunter die dunkle Zone des knochen- und kalkarmen Gewebes), die uranfänglichen und zarten Veränderungen in der chemischen und geweblichen Zusammensetzung müssen ja in eine viel frühere Zeit verlegt werden.

Die syphilitischen Veränderungen werden also an den sich perichondral entwickelnden Bogenossifikationen von oben nach unten schreiten, an den enchondral sich entwickelnden Körperossifikationen aber von dem unteren Rücken- und oberen Lendenwirbeln nach aufwärts und abwärts.

In dem Gesagten soll nicht enthalten sein, dass man die Abnahme der Veränderungen von Ossifikation zu Ossifikation gleichmässig verfolgen und deutlich sehen kann, aber man findet deutlichen Unterschied, wenn man Wirbel aus verschiedenen Teilen der Wirbelsäule nimmt und deren Ossifikationen miteinander vergleicht, wie es in meiner ersten Publikation geschehen (Beiträge z. p. Anat. usw.).

Auch muss man ja die verschiedenen bei der anfänglichen Ossifikation (Knochenpunkte) vorfindbaren Verhältnisse in Betracht ziehen.

Ich fand bei einem 4,7 cm langen Embryo die anfänglichen Knochenpunkte in den Bogen der sieben Halswirbel und zwei ersten Rückenwirbel, während ein 8,2 cm langer Embryo erst die anfänglichen Bogenossifikationen des ersten Halswirbels (Atlas) zeigte, aber ein 7,2 cm langer Embryo wies schon die Bogenossifikationspunkte bis zum dritten Lumbalwirbel auf und die Verknöcherungspunkte der Wirbelkörper waren schon von der Stelle, wo Rücken- und Lumbalwirbel zusammentreffen, hinaufzu bis zum dritten Brustwirbel, und hinunterzu bis zum fünften Lumbalwirbel zu verfolgen[1]).

[1]) Archiv und Atlas der normalen und patholog. Anatomie in typischen Röntgenbildern. 13 Bd. Dr. Béla Alexander: „Die Entwickelung der knöchernen Wirbelsäule" mit 20 Tafeln und 14 Originalzeichnungen im Text.

Digitized by Google

Den zweiten Fall (8,2 cm l. E.) werden wir im Vergleich zum ersten Fall (4,2 cm l. E.) als verspätete Ossifikation der Wirbelsäule auffassen müssen, wir können dies auch im Vergleich zu drittem Falle (7,2 cm l. E.) tun, während der letztere uns das harmonische Bild der Knochenpunktentwickelung in den Wirbelbögen und Wirbelkörpern darbietet.

Als solch harmonisches Bild zwischen Knochenentwickelung und syphilit. Veränderung ist auch dieses instruktive Beispiel zu betrachten, welches ich, den 32 cm langen Fötus betreffend, beschrieben und in getreu bildlicher Darstellung bei zweifacher Vergrösserung in den „Beiträgen zur patholog. Anatomie usw." gebracht.

Und es kann kein Zweifel vorhanden sein, dass weitere und ausgedehntere Untersuchungen ähnliche, vielleicht noch lehrreichere Beispiele zur Anschauung bringen werden.

Wenn wir annehmen, dass 30—32 cm Länge des Fötus der Mitte des sechsten Monats oder dem Ende dieses Monats entspricht und die syphilitischen Veränderungen der Bogenossifikationen vom Occipitale (Partes laterales v. Exoccipitale) bis zu den Lumbalwirbeln gediehen, wenn die X-Strahlen den Enden derselben entsprechend die charakteristische Verkalkungszone mit der darunter befindlichen dunkeln Zone (kalkarmes, weicheres Gewebe) zeichnen, wenn die Veränderungen der Körperossifikationen von der Stelle des Zusammentreffens des Brust- und Lumbalwirbelsäulestückes angefangen hinauf bis zum dritten Halswirbel und kaudalwärts bis zum zweiten Sakralwirbel gediehen und die X-Strahlen die, die enchondralen Ossifikationen umgebende starke Verkalkungshülle mit der darunter befindlichen Zone des dunkler dargestellten knochen- und kalkarmen Gewebes zeichnen, dann können wir mit Recht annehmen, dass der Anfang dieser Veränderungen wahrscheinlich schon in die zweite Hälfte des fünften Monats fällt oder gegen das Ende desselben, während die syphilitischen Veränderungen der Längsossifikationen — nach den erhaltenen Bildern zu urteilen — gewiss schon in der zweiten Hälfte des vierten Monats ihren Anfang nehmen können.

Freilich kann das nur im allgemeinen gelten, denn zwischen der Länge des Fötus und seinem Alter kann ja immerhin ein Unterschied sein, es kann auch ein Missverhältnis obwalten. —

Früher — also bei solchen Föten, welche die Länge von 30—32 cm nicht erreichen — werden wir die syphilit. Veränderungen an den Wirbelossifikationen nicht finden, weil sie eben noch nicht dieses Entwickelungsstadium erreicht haben, bei welchem die charakteristische intensivere Verkalkung stattfindet.

Die Kalksalze lagern sich in das angrenzende Knorpelgewebe (Grundsubstanz zwischen den säulenartig geordneten Knorpelzellen) in breiter Schicht sehr reichlich ab und der Kontrast zwischen der durch die X-Strahlen licht gezeichneten starken Verkalkungsschichte und der unterhalb derselben vorhandenen, nur sehr wenig Knochensubstanz enthaltenden, weicheren, also durch die X-Strahlen dunkler dargestellten Schichten wird immer grösser bis zu einem gewissen Grade der Entwickelung.

Dass die unter der Verkalkungsschichte vorhandene dunkle Zone sehr durchlässiges Gewebe enthält und als weiche Schichte gelten kann, erhellt daraus, dass sie dunkler gezeichnet wird als die Knorpelsubstanz selbst, wovon man sich bei Durchstrahlung von angefertigten Schnitten überzeugen kann (auch bei einem später zu behandelnden Beispiele der syphilitischen Veränderung enchondraler Ossifikationen werden wir ganz dasselbe sehen).

Wir werden also auf dem guten und klaren X-Strahlenbilde des fötalen Wirbelkörpers sehr deutlich lesen können: die instruktive Darstellung der Verhältnisse bei der primären und sekundären Verknöcherung, die Abnahme der Bildung des Knochengewebes an der Peripherie — sowohl in Hinsicht der Anzahl der Knochenbälkchen als auch in Hinsicht der Dicke derselben — ausserdem die der Peripherie vorlagernde verschieden dicke Verkalkungsschichte und endlich die Knorpelsubstanz.

Wie dick die Verkalkungsschichte sein kann, erhellt aus dem Befunde bei einem 32 cm

Digitized by Google

langen Fötus, die Verkalkungsschichte, welche die enchondrale Körperossifikation des letzten Rückenwirbels umgibt ist 0,5 mm dick, an einzelnen Stellen vielleicht noch etwas dicker.

Der Versuch, ohne Dekalzination Schnitte zur mikroskopischen Untersuchung anzufertigen, war — kann man sagen — ohne Erfolg, da Verkalkungsschichte und Knochensubstanz zerbrach.

Bei Anfertigung dicker Schnitte konnte erreicht werden, dass Knorpelsubstanz und die umhüllende Verkalkungsschichte in Zusammenhang blieb, die enchondrale Ossifikation brach aber hinaus, weil ja der Zusammenhang zwischen der Kalkhülle und den reduzierten, zarten Bälkchen auf ein Minimum hinunter gesunken war.

Es blieb nichts anderes übrig als Dekalzination vorzunehmen und durch Färbung den Sitz und die geweblichen Verhältnisse der auffallend breiten Kalkzone zu untersuchen; selbstverständlich wurden aber auch die gefärbten dicken, nicht dekalzinierten Schnitte zum Vergleiche bei der Untersuchung in Anspruch genommen.

Mit der weiteren Entwickelung der auch normalerweise verschieden gestalteten Wirbelkörperossifikationen ändert sich auch einigermassen das Bild der syphilit. Veränderungen d. h. es bleibt dasselbe im wesentlichen, aber das Verhältnis der einzelnen Teile der umhüllenden Verkalkungsschichte zu einander erscheint geändert.

Mit dem Mächtigerwerden der enchondralen Ossifikationen, besonders bei den mehr in horizontaler Richtung sich entwickelnden Verknöcherungen wird die Verkalkungsschichte den ringsumlaufenden Seitenteilen entsprechend dünner, auch die unterhalb der Verkalkungsschichte vorhandene durchlässigere als dunklere Schichte wird weniger auffallend gezeichnet.

Letzterer Umstand kann leicht erklärt werden durch die Zunahme der Ossifikation der Knochenblättchen und auch dadurch, dass mit dem Mächtigerwerden der Wirbel die in der Knorpelsubstanz vorhandenen enchondralen Ossifikationen sich von der lichtempfindlichen Schichte (Platte) weiter entfernt befinden werden und die X-Strahlen die von der Verkalkungsschichte gedeckte, leichter zu durchdringende Schichte nicht so exakt darstellen können wie früher, wo die Entfernung weniger gross gewesen.

Wenn wir aber den Teil der Verkalkungsschichte beobachten, welcher die enchondrale Wirbelkörperossifikation nach oben und unten begrenzt, besser gesagt derselben kranialwärts und kaudalwärts im Knorpelgewebe vorgelagert ist, dann finden wir, dass derselbe im Vergleiche zum seitlichen Teile der Verkalkungsschichte im Dickendurchmesser stark geblieben ist.

Bei der Untersuchung finden wir dementsprechend oben und unten eine Platte mit nicht ganz ebener Oberfläche, die auch mit dem Messer nicht leicht durchdrungen wird, bei Entfernung selten im ganzen bleibt, leicht zerbricht.

Infolge dieses verschiedenen Verhaltens der einzelnen Teile der Verkalkungshülle kann — bei in vertikaler Richtung geschehener Durchstrahlung der Wirbel — die charakteristische, durch Syphilis bedingte Veränderung an der seitlichen Peripherie der Wirbelkörperossifikationen auch selbst übersehen werden.

In solchen Fällen ist es notwendig, die Bilder der Wirbelossifikationen genau mit der Lupe zu untersuchen um dessen inne zu werden, wie die früher so auffallenden Bilder an der seitlichen Peripherie abnehmen, langsam abklingen können.

Freilich wird aber der geübte Untersucher auch auf jenen Bildern, welche bei vertikaler Durchstrahlung der einzelnen Wirbel gewonnen wurden, das Vorhandensein der Verkalkungsplatten, die im Knorpelgewebe liegend nach oben und unten die enchondrale Ossifikation begrenzen, lesen, trotzdem diese in ihrer ganzen Ausdehnung durchstrahlt wurden (also der Fläche entsprechend), und zwar:

die Strukturverhältnisse sind nicht geändert, wohl aber ist das Bild einer solchen vertikal durchstrahlten Wirbelkörperossifikation lichter und bleibt unter allen Umständen lichter als

Digitized by Google

das Bild einer normalen Ossifikation, in denselben sind viel kleine auffallend licht gezeichnete Stellen vorhanden und zwar dort, wo das Durchstrahlungsbild der Verkalkungsschichte (Platte) mit den kleinen Bildern der Bälkchen zusammenfällt (Addierung der Bilder).

Dass dem so ist, zeigt deutlich die unter gleichen Verhältnissen geschehene Durchstrahlung gleicher und gleichaltriger normaler und durch Syphilis veränderter Wirbelkörperossifikationen (wir sehen ein deutliches Beispiel in Fig. 1a und Fig. 2a).

Was die periosteal sich entwickelnden Bogenossifikationen anbelangt, werden wir beobachten können, dass mit der weiteren Ausgestaltung der drei Enden der Verknöcherung sich auch das Bild der syphilitischen Grenzzonen einigermaßen ändert. —

Auch hier verliert sich langsam der auffallende Kontrast zwischen Verkalkungszone und der unterhalb derselben befindlichen dunkleren, leichter zu durchstrahlenden Zone, weil mit der weiteren Entwicklung des inneren Ausbaues, mit der Zunahme der Knochenfasern oder Knochenbälkchen das Bild der dunkleren Zone zum Teil verdeckt wird — aber vorhanden bleibt es. —

Vergessen dürfen wir nicht, dass mit der weiterschreitenden Ausgestaltung der Wirbel, bei der Untersuchung die einzelnen Teile der Bogenossifikation verschieden entfernt von der lichtempfindlichen Schichte liegen werden und infolgedessen von einzelnen Teilen klare Bilder gezeichnet werden, während andere Endteile — die entfernter liegenden — die ckarakteristischen Zeichnungen nicht mehr so deutlich liefern, oder auch gar nicht mehr liefern, — erstens infolge der Entfernung, zweitens weil das Bild der Knochenbälkchen auf das Bild der Verkalkungsschichte (und umgekehrt) fällt (zum Teil oder ganz) und scheinbar normale Verhältnisse vorliegen, trotzdem dies nicht der Fall ist. —

Von diesem Umstand kann man sich überzeugen, wenn man die Wirbel verschieden legt, bei welchem Verfahren die gewonnenen Einzelaufklärungen aneinandergereiht, das volle überzeugende Bild geben. —

Um die beschriebenen Veränderungen zu illustrieren wird es am zweckmässigsten sein hierher ein solches Bild der Wirbelossifikationen einzufügen, welches die Verhältnisse bei einer normal ausgetragenen syphilitischen Frucht zeigt — Fig. 2 —, aber um die Verhältnisse ganz deutlich zu demonstrieren, stelle ich vor dieses Bild ein solches, welches sich auf denselben Wirbel einer gesunden, ausgetragenen Frucht bezieht — Fig. 1 —. Zum Vergleiche mit den syphilitischen Veränderungen des 4. Rückenwirbels der ausgetragenen Frucht wird das Bild des 4. Rückenwirbels eines 32 cm langen Fötus angeschlossen, welches auch in der ersten Mitteilung über „Syphilis der fötalen Wirbelsäule“ (Beiträge zur pathol. Anatomie und allgemeinen Pathologie Bd. 52) veröffentlicht wurde -- Fig. 4 —.

Die Zeichnungen geben in zweifacher Grösse die auf den Platten vorhandenen Bilder in möglichst getreuer Nachbildung wieder.

Betrachten wir das Bild der normalen Ossifikation — Fig. 1a — sehen wir an der Verknöcherung des Bogens ganz deutlich die Kortexbildung stark vorgeschritten; wir sehen aber auch jetzt noch ebenso deutlich, wie die ursprüngliche Verknöcherung den Bogen an drei Stellen umfasst.

Ich trachtete in der Zeichnung auch den inneren Ausbau wiederzugeben, besonders wie die Struktur in zarten Fasern ausläuft. —

In der Mitte des Bogens befindet sich das Durchschnittsbild eines Nutritionsgefässes (die X-Strahlen treffen den Kanal in gleicher Richtung zu seinem Verlaufe).

Die Körperossifikation ist in ihrer wirklichen Gestaltung wiedergegeben, auch hier legte ich Gewicht auf die Darstellung der Entfaserung der enchondralen Ossifikation. --

Sie wird von allen Seiten von Knorpelsubstanz umgeben, welche der ventralen Kortus entsprechend am dünnsten ist. —

Daneben — Fig. 1b — ist das Bild derselben Wirbelkörperossifikation.


Digitized by Google

Diese wurde in ventro-dorsaler Richtung gerade in der Mitte durchgeschnitten, dann mit der Schnittfläche auf die Platte gelegt und so durchstrahlt.

Es müssen also die Ränder der **kranial-** und **kaudalwärts** schauenden Oberfläche der enchondralen Verknöcherung zur Ansicht kommen und damit das Auslaufen des Strukturbildes — wir sehen die feinen Enden der Knochenfasern, der Knochenbälkchen. —

Nehmen wir aber die folgenden Abbildungen in Anbetracht — Fig. 2 a b c —, so finden wir andere Verhältnisse. —

Sowohl die Bogenossifikation als auch die enchondrale Verknöcherung des Wirbelkörpers zeigt gewebliche Abweichungen, welche direkt auf das Vorhandensein der **syphilitischen Veränderungen** hinweisen (auch zu vergleichen mit dem folgenden Bilde — Fig. 4 — welches von einem 32 cm langen Fötus herstammt). —

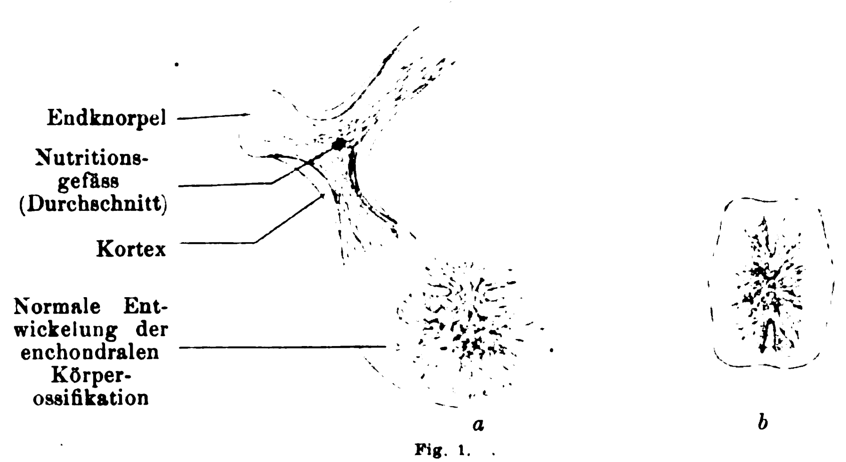


Fig. 1.

48 cm lange ausgetragene Frucht. Männlich. Verhältnisse der normalen Ossifikation. 4. Rückenwirbel. 2fache Grösse.

a X-Strahlenbild bei vertikaler Durchstrahlung des Wirbels. Bogen und Körperossifikation (perichondrale und enchondrale Knochenentwickelung).

b Die Körperossifikation wurde in sagittaler Richtung durchschnitten und mit der Schnittfläche auf die Platte gelegt.

Die Bogenossifikation — Fig. 2a — zeigt ebenso deutlich die Bildung der Kortikalis, auch der innere Ausbau entspricht dem früher gesehenen.

Aber sowohl am Ende des basalen Bogenteiles, als auch am Ende des transversalen und des nach hinten strebenden Teiles, sehen wir nicht das freie Auslaufen der Knochenfaserung, sondern wir bemerken eine dünne, aber deutlich abschließende, hellgezeichnete Schicht, welche identisch ist mit der in meiner ersten Mitteilung (Beiträge zur pathol. Anatomie und allgem. Pathologie Bd. 52, siehe auch Fig. 4) beschriebenen Verkalkungsschichte, unter welcher sich nicht mehr so deutlich wie früher die dunkel dargestellte Zone befindet. —

Es muß in Anbetracht gezogen werden, daß die Ossifikationen jetzt schon mächtiger geworden, daß die Enden der Bogenossifikationen anders gestaltet sind als im früheren Leben des Fötus, infolgedessen werden wir nicht mehr so auffallende Bilder erhalten. —

Ferner ist aber noch zu beachten, dass mit der fortschreitenden Ausgestaltung die einzelnen Teile der Bögen in verschiedene und weitere Entfernung von der Platte zu liegen kommen und dass auch dort, wo die Veränderungen scheinbar kaum oder schwach gezeichnet werden, dieselben doch vorhanden sind und bei anderer Lage der Ossifikation deutlicher wahrgenommen werden. Auf diesen Umstand wurde auch schon früher aufmerksam gemacht. —

Wie bei Fig. 1a wurden auch bei Fig. 2a die nicht in einer Ebene, sondern in verschiedener Entfernung an der Platte liegenden Enden der Bogenossifikationen in eine Ebene gezeichnet, damit das orientierende Bild der Veränderungen vorhanden sei, also auch dort waren infolge der Lage der Ossifikationsenden Verdickungen der Bilder vorhanden. —

Digitized by Google

Die Ossifikation des Wirbelkörpers — Fig. 2a — zeigt auch ein anderes Bild als in früherer Figur — abgesehen von der Andersgestaltung —, wir sehen nicht das freie Ausaufen der Knochenbälkchen (wie auf Fig. 1a), sondern es liegt der Entfaserung eine deutlich sichtbare, schmale Verkalkungszone vor, unter welcher die nachbarliche schmale und durchlässigere Zone dunkel gezeichnet wird. —

Auch hier gilt was bei Beschreibung der Bogenossifikationen gesagt wurde, auch die Körperossifikation ist mächtiger geworden und die Verhältnisse die die X-Strahlen früher so auffallend gezeichnet, erscheinen jetzt — eben wegen der Grösse der Ossifikationen — weniger auffallend, aber sie sind dieselben geblieben, die Verkalkungsschichte umgibt die enchondrale Wirbelkörperossifikation wie früher.

Dass dies wirklich der Fall ist, sehen wir überhaupt am ganzen Bilde der Ossifikation,

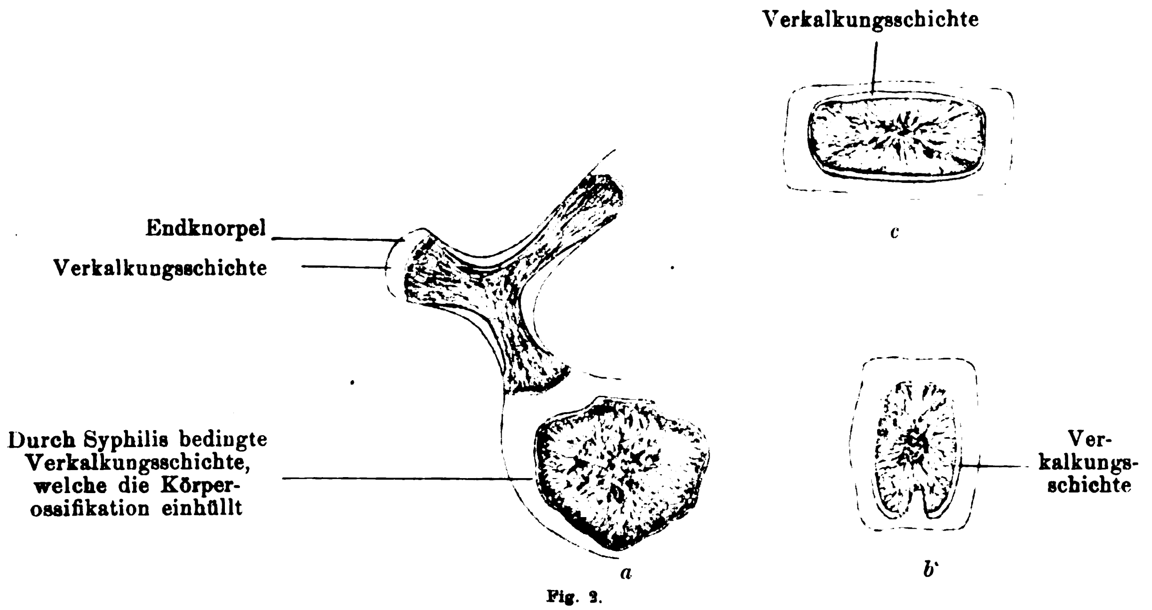


Fig. 2.
Ausgetragene Frucht. Weiblich. Syphilis. 4. Rückenwirbel. 2fache Grösse.
a Vertikale Durchstrahlung des Wirbels.
b Wirbelkörper in sagittaler Richtung durchschnitten, mit der Schnittfläche auf der Platte. Starke Verkalkungsschichte kranial- und kaudalwärts.
c Transversaler Durchschnitt des Wirbelkörpers. Kranial- und kaudalwärts dicke Verkalkungsschichte.

es wird durch die X-Strahlen lichter auf die Platte gezeichnet als die normale Ossifikation und ausserdem sind in dem lichteren Bilde kleine, verstreute, auffallend helle Stellen vorhanden.

Ich habe dieses Verhältnis so weit es mir möglich war in der Zeichnung wiedergegeben und der Vergleich der Bilder bei den Wirbelkörperossifikationen — Fig. 1a, Fig. 2a — wird uns den Unterschied derselben genügend demonstrieren.

Zu bemerken ist, dass die Bilder der Wirbelossifikationen unter gleichen Bedingungen, d. h. bei gleicher Einrichtung des Instrumentariums angefertigt wurden.

Dass im letzteren Falle die Ossifikation lichter gezeichnet wird, kann nur darauf zurückzuführen sein, dass ein Hindernis vorhanden, welches hier die kontrastreiche Zeichnungsfähigkeit der X-Strahlen herabsetzt und welches — die in vertikaler Richtung geschehene Durchstrahlung des Wirbels in Betracht gezogen — auf die kranialwärts oder kaudalwärts liegende Oberfläche oder auf beide Oberflächen der enchondralen Wirbelkörperossifikation zu verlegen ist.

Digitized by Google

Und es ist dies wirklich der Fall, dies beweist das nebenstehende Bild — Fig. 2b —, welches sich auf die eine Hälfte des Wirbelkörpers bezieht.

Der Wirbelkörper ist in vertikaler Richtung in der Mitte durchschnitten und mit der Schnittfläche auf die Platte gelegt (wie bei Fig. 1).

So erhalten wir dann das transversale Durchstrahlungsbild und die deutliche Darstellung der verhältnismässig dicken und dichten Verkalkungsschichte — 0,5 mm im Durchmesser —, welche das früher erwähnte Hindernis bildet und die enchondrale Ossifikation oben und unten deckt.

Wie das Verhältnis derselben zur Ossifikation ist, zeigt die Zeichnung in jeder Beziehung orientierend.

Die bei Fig. 1b und Fig. 2b sichtbaren, ziemlich tief gehenden Einschnitte der Ossifikation an der Schmalseite, entsprechen den physiologischen Verhältnissen, d. h. der Vertiefung, welche die Ossifikation unter normalen Verhältnissen zeigt, die aber nicht ringsum geht.

Doch schneiden wir der Wirbelossifikation in transversaler Richtung — also von links nach rechts oder verkehrt — die Mittelscheibe heraus, so dass der ventrale und dorsale Randteil wegfällt und legen wir dann diese Mittelscheibe mit der Schnittfläche auf die Platte, erhalten wir das Bild der Verhältnisse, welche bei sagittaler Durchstrahlung gezeichnet werden. Fig. 2c.

Das erhaltene Bild zeigt andere Gestaltung; die Ossifikation ist scheinbar länger, weil ja der transversale Durchmesser grösser ist, als der sagittale (b); aber die Verhältnisse zwischen Verkalkungsschichte und zwischen Ossifikation sind dieselben geblieben.

Oben und unten bemerken wir die starke Verkalkungsschichte, die sich gegen die Seitenteile verjüngt und diese auch abgrenzt.

Verfertigt man Schnitte von Wirbelkörpern derartig, dass besonders deren Mittelstücke in Betracht gezogen werden — sei es in sagittaler oder transversaler Richtung — und verfertigt man von diesem das X-Strahlenbild, dann finden wir noch lehrreichere Bilder, besonders in betreff der Verkalkungsschichte, doch wird es notwendig sein, bei dem genauen Lesen des Bildes das Vergrösserungsglas zu gebrauchen.

Die instruktivere Darstellung werden uns die in transversaler Richtung geschnittenen Scheiben liefern, Fig. 3.

Die Seitenteile der Ossifikation begrenzt eine dünnere Verkalkungsschichte im Knorpelgewebe, es folgt dann eine schmale dunkler als die Knorpelsubstanz — auch tiefdunkel geeignete Schichte, dann folgt neuerdings eine Verkalkungsschichte und an diese sich anschliessend folgen die dünnen, vereinzelt stehenden peripheren Knochenbälkchen. Oben und unten sehen wir nur bei Vergrösserung die Trennung der charakteristischen Verkalkungsschichte angedeutet; es erscheint so als wäre nur eine dicke Verkalkungsschichte vorhanden; deren Durchmesser beträgt 1,0 mm.

Das Bild stammt von dem zwölften Rückenwirbel einer 42 cm langen Frucht, also von der Stelle, wo die Entwickelung der Verknöcherung am weitesten gediehen und ebenso auch die Entwickelung der pathologischen Verhältnisse.

Diese feinen Einzelheiten sind bei Darstellung in zweifacher Grösse schwer einzuzeichnen, deshalb nahm ich bei Fig. 3 dreifache Vergrösserung.

Bei der Durchstrahlung der ganzen Wirbel werden diese feinen Bilder entfallen, aber dieser Umstand wird die richtige Auffassung der pathologischen Verhältnisse nicht stören, denn wir werden diese auch in der Mächtigkeit der Verkalkungsschichte erkennen und richtig beurteilen.

Es gilt dies hier ebenso wie bei den Durchstrahlungsbildern der Diaphysenenden. Auch Verdeckung eines Teiles durch den anderen wird das Zustandekommen der feinen Bilder hindern,


Digitized by Google

aber das Erkennen des Zustandes, das Erkennen der charakteristischen durch Syphilis bedingten Veränderungen wird doch richtig erfolgen.

Die aus der ersten Mitteilung („Syphilis der fötalen Wirbelsäule“. Beiträge zur pathologischen Anatomie und allgemeinen Pathologie, Bd. 52) gewonnene Fig. 4 wird hier nachgeschaltet.

Es ist zweckmässig, wenn wir Bilder derselben pathologischen Veränderung aus verschiedenen Lebensaltern, aus verschiedenen Entwickelungsstadien nebeneinander gestellt betrachten und vergleichen können.

Letzteres Bild stammt aus der zweiten Hälfte des sechsten Monates — 32 cm langer Fötus —, während Fig. 2 und auch 3 sich auf die ausgetragene Frucht bezieht oder auf die dem Ausgetragensein nahe Frucht.

Die Beschreibung der Fig. 4 ist gewiss nicht notwendig zu wiederholen, die auffallend starke Verkalkungsschichte mit der darunter befindlichen Schichte durchlässigeren Gewebes ist deutlich sichtbar; der Vergleich der Bilder selbst lehrt und zeigt viel in Hinsicht des charakteristischen Auftretens und in Hinsicht der weiteren Ausbildung der Veränderungen.

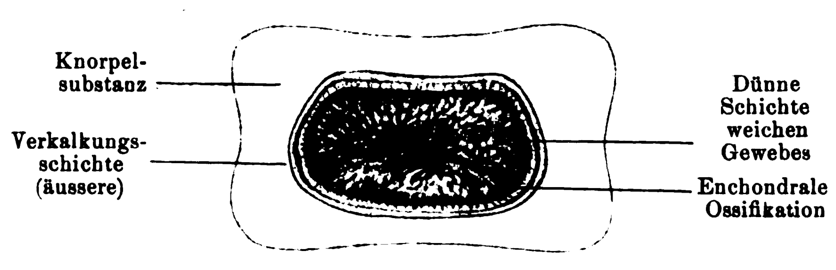


Fig. 3.
Mittelscheibe des 12. Rückenwirbelkörpers in transversaler Richtung hinausgeschnitten. 42 cm lange Frucht. Mädchen. 3fache Vergrösserung nach dem Plattenbilde. Die durch Syphilis bedingte Verkalkungsschichte umgibt die ganze Wirbelkörperossifikation und scheidet sich durch eine dünne Schichte weicheren Gewebes von der äusseren im Knorpelgewebe vorhandenen Verkalkungsschichte; an den Seitenteilen, oben und unten ist diese Trennungsschichte kaum bemerkbar.

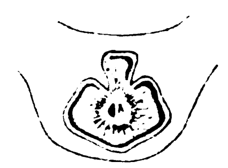


Fig. 4.
4. Rückenwirbel eines 32 cm langen Fötus. Die durch Syphilis bedingte dicke Verkalkungsschichte u. kalkarme Schichte hüllt die ganze Wirbelkörperossifikation ein. Vertikale Durchstrahlung des Wirbels nach Zerlegung der Wirbelsäule. 2fache Grösse des Plattenbildes.

Dass wir so verschieden gestaltete Ossifikationen der Wirbelkörper sehen — Fig. 1, 2, 4 — steht mit der pathologischen Veränderung in keinem Zusammenhang.

Man findet so mannigfaltige Gestaltung, so auffallende und verschiedene Bilder, dass man in die frühere — anfängliche Entwickelungszeit zurückgehen muss, um diese zu verstehen, um der Lösung in dem Verhältnisse der primären und sekundären Ossifikation, in dem anfänglichen und weitergediehenen Ossifikationsverhältnisse zu finden. (Darüber berichtete ich in den „Daten zur Entwickelung der knöchernen Wirbelsäule“, Verhandlung der Deutschen Röntgen-Gesellechaft, Bd. VIII.)

So wie in Fig. 1 der gegen das Rückenmark liegende, also dorsale Teil der Wirbelkörperossifikation eine starke Einschnürung zeigt, während von derselben bei Fig. 2 keine Spur vorhanden, ebenso kann es vorkommen, dass dieser eingeschnürte Teil auch scheinbar ganz extra liegt.

Dies wird aber im gegebenen Falle keineswegs auf das frühere Vorhandensein eines eigenen Knochenpunktes zurückzuführen sein, sondern auf eine Abnormität in den Entwickelungsverhältnis zwischen primärer und sekundärer Verknöcherung (Auftreten und Ausbau der Ossifikation).

Es bleibt weiter nichts übrig, als in kurzem ein Übersichtsbild der syphilitischen Veränderungen an den Wirbelossifikationen einer ausgetragenen Frucht zu geben.

Digitized by Google

Die Veränderungen sind von den in der Entwickelung am weitesten gediehenen Bogenossifikationen des Atlas, bis zu den nicht ausgebildeten Bogenossifikationen des vierten Sakralwirbels vorhanden — bei letzteren nur mehr in zartem Bilde.

An den enchondralen Ossifikationen der Wirbelkörper finden wir die Veränderungen vom Atlas angefangen bis zur Körperossifikation des fünften Sakralwirbels.

Am mächtigsten sind die Veränderungen in den oberen Lenden und unteren Rückenwirbeln vorhanden und nehmen — dem normalen Entwickelungsprozess der Ossifikationen entsprechend — kranialwärts bis zum Processus odontoideus, d. h. bis zur Körperossifikation des Atlas und kaudalwärts bis zur Körperossifikation des fünften Sakralwirbels ab.

An letzterer Stelle finden wir das zarteste Bild.

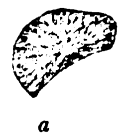
Zu erwähnen ist, dass die Körperossifikation des ersten Coccigealwirbels in diesem Zeitalter noch klein ist, sich noch im Stadium der primären Verkörperung befindet und deshalb noch keine pathologischen Veränderungen zeigen kann.

Die angegebenen Ausdehnungsverhältnisse der syphilitischen Veränderungen können bei den ausgetragenen Früchten innerhalb nicht weiter Grenzen schwanken.

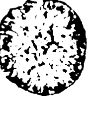
Fassen wir die von ihrer Entstehung angefangen (30—32 cm langer Embryo) bis zu ihrer vorgeschrittenen Ausbildung (ausgetragene Frucht) beobachteten und verfolgten syphilitischen Veränderungen der sich perichondral entwickelnden Bogenossifikationen und der sich enchondral entwickelnden Körperossifikationen der Wirbel zusammen und vergleichen wir diese pathologischen Veränderungen mit denen, welche wir an den Diaphysenenden der sich auch perichondral entwickelnden Längsossifikationen beobachten, dann dürfen wir — aus der Übereinstimmung folgernd — mit Recht annehmen, dass manche Erkrankung der Wirbel auf Syphilis zurückzuführen sein wird.

II.

So interessant es war, die Verhältnisse der sich perichondral entwickelnden Wirbelbogen- und der sich enchondral entwickelnden Wirbelkörperossifikationen durch Syphilis beeinflusst bis zur Geburt zu verfolgen, ebenso lehrreich erscheint es, jene Ossifikationen zu beobachten, welche sich neben dem untersten Teile der Wirbelsäule, zwischen den Verknöcherungen der



a

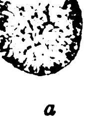


b

Fig. 5.

a 48 cm lange, ausgetragene Frucht. Männlich. Normale Entwickelung der Massa lateral. I. Zweifache Grösse.

b 50 cm lange, ausgetragene Frucht. Syphilis der Massa later. I. 2fache Grösse.



a



b

Fig. 6.

a Ausgetragene Frucht. Normale Entwickelung der enchondralen Ossifikation des Manubr. sterni.

b Ausgetragene Frucht. Syphilis der enchondralen Ossifikation des Manubr. sterni. Die Ossifikation wird ähnlich der Wirbelkörperossifikation von der Verkalkungsschichte eingehüllt. 2fache Grösse wie bei *a*.

zwei bis drei oberen sakralen Wirbelbögen und den Hüftknochen als Bindeglied entwickeln, nämlich das Verhalten der Massae laterales bei den syphilitischen Veränderungen.

Auf Fig. 5 ist die normale — a — und die, die charakteristischen Veränderungen zeigende Ossifikation der ersten Massae lateralis — b — in ihrer natürlichen Lage bei zweifacher Vergrösserung dargestellt (ausgetragene Frucht).

Die normale Verknöcherung zeigt deutliche Konturen, die Knochenbälkchen lassen sich bis zur Endfaserung deutlich verfolgen.

Digitized by Google

Anders steht die Sache bei der die syphilit. Veränderungen aufweisenden Ossifikation.

Das Strukturbild ist klar, doch endet dies nicht frei auslaufend; oben und aussen bemerken wir am Ende der Knochenbälkchen nicht die lichtere Kontur, sondern das Gegenteil, d. h. eine schmale, doch auffallend gezeichnete dunkle Zone, auf welche die verhältnismässig starke, auffallend licht gezeichnete Verkalkungszone folgt.

Wir haben also das charakteristische Bild der syphilitischen Veränderung vor uns.

An der gegen die Medianlinie liegende und schief nach unten gerichteten unteren Seite sind die pathologischen Veränderungen nicht sichtbar, weil die erste oberflächliche Ossifikation sich an dieser Stelle entwickelt, weil von hier aus die perichondrale Verknöcherung weiterschreitet (Kortexbildung).

Während die Ossifikation der ersten Massae lateralis die pathologischen Veränderungen schon deutlich zeigt, sind diese bei der zweiten Massae lateralis Verknöcherung, die bedeutend kleiner ist, kaum angedeutet.

Eine Verknöcherung der dritten Massae lateralis ist noch nicht vorfindbar, diese wird erst später auftreten.

Also auch hier finden wir deutlich den Beweis, wie sehr die Syphilis der Entwickelung der Verknöcherungen folgt und mit dieser weiterschreitet.

Die Veränderungen die wir bei den Ossifikationen der Massae laterales finden ähneln denen, welche wir an den Bogenossifikationen der Lumbalwirbel beobachten können, deren Entwickelung auch perichondral erfolgt.

Das Gegenteil, d. h. das volle Übereinstimmen in Hinsicht der aufgetretenen Veränderungen mit denjenigen, welche wir bei den sich enchondral entwickelnden Wirbelkörperossifikationen finden, können wir bei den durch Syphilis beeinflussten Sternumossifikationen beobachten, deren Verknöcherung auch enchondral beginnt.

Fig. 6 a und b zeigt uns eine normale und eine durch Syphilis beeinflusste Sternumossifikation nebeneinander gestellt.

Bei a sehen wir das Strukturbild der normalen Sternumossifikation. Ebenso wie wir bei der normalen Wirbelkörperossifikation das freie Auslaufen der zarten Knochenbälkchen beobachtet, sehen wir dies auch bei den flachen Verknöcherungen des Sternums.

Anders gestalten sich die Verhältnisse bei b.

Die Zeichnung entspricht einer etwas unregelmässig gestalteten Sternumossifikation, bei der die ausgesprochenen syphilitischen Veränderungen vorhanden. (Ausgetragenes Kind. Die Zeichnung ist dem nachfolgenden Bilde entnommen. Tafel XXXI, Fig. 1.)

Um das Randbild der enchondralen Ossifikation schlingt sich die ziemlich starke, auffallend licht gezeichnete Verkalkungsschichte, unter welcher sich die dunkel gezeichnete Schichte des durchlässigeren Gewebes befindet.

Geht man so vor, wie ich es bei den Wirbelkörperossifikationen beschrieben, d. h. zerschneidet man die flache Verknöcherung in verschiedener Richtung und legt man bei Durchstrahlung die Ossifikationsteile mit der Schnittfläche auf die Platte, findet man immer dasselbe Verhältnis.

Bei jedem Bilde ist ausserhalb der Ossifikation die dichte Verkalkungsschichte vorhanden, unter welcher die dunkler dargestellte Zone vorhanden ist.

Die mit der Schnittfläche auf der Platte liegenden Teile werden längs- oder querovale Bilder geben, weil die Sternumossifikationen flach sind.

Also wie die enchondralen Ossifikationen der Wirbelkörper, so werden auch die enchondralen Verknöcherungen des Sternums von der durch Syphilis bedingten Verkalkungsschichte umhüllt.

Schneidet man dünne Scheiben aus den Ossifikationen und durchstrahlt man diese entsprechend, treten die Verhältnisse noch deutlicher zutage.

Digitized by Google

Wir finden dann das feine Strukturbild der Knochenblättchen, welches nach aussen von einer tiefdunkeln, fast schwarzen Zone umgeben wird, innerhalb welcher sehr wenig und sehr zarte Ausläufer der Ossifikation bis zur Verkalkungsschichte reichen.

Wahrscheinlich ist, dass auch hier verkalkte Knorpelbälkchen an mancher Stelle die nicht regelmässig entwickelten Knochenbälkchen vertreten.

Die Verkalkungsschichte erscheint in auffallend lichtem Bilde, was auf die Dichtigkeit der Verkalkung hinweist und ausserhalb derselben ist das graue Bild der Knorpelsubstanz vorhanden.

Durch die mannigfaltige Tonung sind die gewonnenen Bilder sehr ausdrucksvoll und lehrreich, es wird aber notwendig sein, bei Betrachten derselben das Vergrösserungsglas zu gebrauchen, denn die feinen Einzelheiten können auch dem guten Auge entschwinden.

Nachdem der Knorpel ein graues Bild liefert, die Schichte zwischen den Knochenbälkchen und der Verkalkungszone aber tief dunkel, auch fast ebenso schwarz erscheint wie der Hintergrund (die direkt von den X-Strahlen getroffenen Stellen der lichtempfindlichen Schichte), können wir mit Recht in der dunkeln Schichte ganz weiches Gewebe sehen, viel durchlässigeres als die Knorpelsubstanz in dünner Scheibe ist.

Es ist also dasselbe Verhältnis vorhanden und dasselbe Stadium der Veränderungen, welches ich bei den Wirbelkörperossifikationen eines 32 cm langen Fötus in meiner ersten Mitteilung beschrieben (Syphilis der fötalen Wirbelsäule, Beiträge zur pathol. Anatomie und allgem. Pathologie, Bd. 52).

Doch besser als die Beschreibung es kann, wird uns die Betrachtung des Originalbildes führen in der Beurteilung der syphilit. Veränderungen bei den Sternalossifikationen (Tafel XXXI, Fig. 1).

Die Verknöcherungen zeigen verschiedene Gestaltung — die manubriale ist langgestreckt und in der Mitte eingezogen, es folgt eine fast kreisrunde, dann eine in schiefer Richtung liegende, auch noch grosse, dann zwei nebeneinanderliegende kleinere, die aus zwei symmetrischen Knochenpunkten entstanden und einander ergänzen (später wären sie miteinander verschmolzen).

Unterhalb dieser zwei symmetrischen Ossifikationen ist eine etwas kleinere keilförmige flache Verknöcherung vorhanden, deren oberes Ende scheinbar den erwähnten zustrebt, dann sehen wir eine viel kleinere querovale, unterhalb dieser einen primären, kaum sichtbaren Knochenpunkt und endlich eine längsovale wieder etwas grössere Verknöcherung, deren Bild darauf hindeutet, dass sie sehr dünn ist.

Es ist ja bekannt, wie sehr verschieden die Sternumossifikationen in ihrer Zahl, Gestaltung und Lage sein können und wir werden suchen müssen, bis wir zwei Sternum finden werden, in welchen die Verhältnisse der Verknöcherung übereinstimmen in Hinsicht der einreihigen oder zweireihigen, einander ergänzenden symmetrischen Anordnung.

Aber betrachten wir die vorhandenen Ossifikationen aufmerksam, finden wir überall die das enchondrale Strukturbild einhüllende starke Verkalkungsschichte, nur die kleinste zeigt noch scheinbar annähernd normale Verhältnisse, aber in Wirklichkeit ist auch schon diese geändert.

Die kleine punktförmige Verkalkung — oberhalb der letzten — entspricht dem Uranfange des enchondralen Verknöcherungsprozesses, Einzelheiten können wir hier noch nicht unterscheiden.

Wir können aber in dem einen Sternum ebenso den Beginn der Ossifikation, wie auch das schon entwickelte Bild der pathologischen Veränderungen beobachten.

Es wird gut sein, bei Betrachten des Bildes das Vergrösserungsglas zu gebrauchen.

Auch die Sternumossifikationen demonstrieren, wie die Syphilis der Entwickelung der Ossifikationen folgt.

Wir können mit Recht annehmen, dass die ausgetragene Frucht, von welcher der Sternum

Digitized by Google

stammt, mit Ende des sechsten Monats oder zu Anfang des siebenten Monats (in welcher Zeit der Fötus die Länge von 30—32 cm erreicht hat) in ihren Wirbelossifikationen annähernd dieselben durch Syphilis bedingten Veränderungen geborgen, welche ich in meiner ersten Mitteilung über Syphilis der fötalen Wirbelsäule beschrieben habe, auch die Ossifikationen der Schädelbasis werden annähernd dieselben charakteristischen Veränderungen getragen haben, welche ich in der Mitteilung berührt.

Zu dieser Zeit waren aber die syphilitischen Veränderungen in den grösseren Längsossifikationen längst vorhanden und weiter gediehen, denn diese Ossifikationen treten ja früher als die der Wirbel auf[1]).

Bei 30 cm langen Fötus fand ich ja auch schon an den proximalen Enden der phalangealen Ossifikationen und an beiden Enden der vier Metakarpal und Metatarsal-Ossifikationen das zierliche und ausgeprägte Bild der syphilitischen Veränderungen (Archiv und Atlas der normalen und pathol. Anatomie in typischen Röntgenbildern. Entwickelung der knöchernen Wirbelsäule. Bd. 13, Tafel 12, Bild 29). Ich beschrieb diesen charakteristischen Unterschied des Vorhandenseins der syphilitischen Veränderungen an den Phalangen und Metakarpalien resp. Metatarsalien im Archiv für physikal. Medizin und mediz. Technik.

Die Sternumossifikationen sind viel später aufgetreten bei 25—27 cm Länge des Fötus, wo schon längst auch alle vier Reihen der Hand- und Fussossifikationen vorhanden und zum grössten Teil schon stark vorgeschritten sind in der Entwickelung.

Die Sternumossifikationen sind auch viel später aufgetreten als die Verknöcherungen der Wirbelkörper und dementsprechend finden wir bei gleicher Entwickelungsart — beiderlei Ossifikationen entwickeln sich enchondral — in den ersteren erst viel später das, was wir in den letzteren in gleichem Masse schon mit Ende des sechsten oder am Anfang des siebenten Monats gefunden.

Wie die Ossifikation der Massae laterales (Fig. 5) von einer Frucht stammt, in welcher alle Verknöcherungen — von der Schädelbasis angefangen, bis zu den spät auftretenden erwähnten Ossifikationen, mit inbegriffen die Verknöcherungen der Extremitäten, des Schulter- und Beckengürtels — die charakteristischen durch Syphilis bedingten Veränderungen zeigten, so stammen auch die Sternumossifikationen von einer solchen Frucht in deren Ossifikationen das ausgesprochene Bild der Syphilis vorhanden war.

Wie ich bei den beschriebenen sich enchondral entwickelnden Ossifikationen die im Wesen gleiche Art des Auftretens und des Weiterschreitens der syphilitischen Veränderungen gefunden, so finde ich dieses auch bei anderen in den Knorpel auftretenden Verknöcherungen des fötalen Lebens, d. h. in den Verknöcherungen der Fusswurzel, in den Verknöcherungen des Caleaneus und des Talus; doch soll von diesen Verknöcherungen und den gefundenen Veränderungen an anderer Stelle die Rede sein.

Die zu Ende des Ausgetragenseins vorkommende einfache oder doppelte anfängliche Verknöcherung des Cuboideum kann noch keine Veränderung zeigen, sie ist noch zu klein.

Auch im Karpus finden sich zurzeit der Geburt schon die primären Verkalkungen des Kapitatum und Hamatum, doch sind diese, wenn sie vorhanden, erst punktförmig (noch kleiner als die einfache oder doppelte Verkalkung des Cuboideum) und können hier nicht in Betracht gezogen werden.

Die Erwähnung der zwei letzten Ossifikationspunkte geschieht nur deshalb, weil ich in der Literatur nirgends die Vermerkung dieses so zeitigen Auftretens derselben gefunden.

---

[1]) Auch in der Hand sind die zwei ersten Reihen der anfänglichen Ossifikationen, nämlich die Verknöcherungspunkte der fünf Endphalangen und der vier Matakarpalien schon vorhanden zu der Zeit, wo erst der letzte Schädelwirbel seine zwei seitlichen Ossifikationen (Part. laterales) und die sieben Hals- und zwei bis drei ersten Brustwirbel ihre kaum merklichen Knochenpunkte zeigen (Entwickelung der knöchernen Wirbelsäule. Tafel I, 47 mm langer Embryo. Fig. 1. Textillustration 1. Seite 3. Archiv u. Atlas der normalen und pathol. Anatomie in typischen Röntgenbildern Bd. 13).

Digitized by Google

Ich fand auch nirgends in der Literatur die Beschreibung der an den Massae laterales Ossifikationen vorkommenden syphilitischen Veränderungen, ebensowenig die Beschreibung der syphilitischen Veränderungen, welche die Sternalossifikationen betreffen und lehrreiche Daten liefern.

III.

In meiner Arbeit über „Syphilis der fötalen Wirbelsäule“[1]) sagte ich folgendes:

Die Syphilis hemmt in keiner Weise das regelmässige Auftreten der Knochenpunkte, die anfängliche Entwickelung und Ausgestaltung der Ossifikationen, nur wenn dieselbe bis zu einem gewissen Grade gediehen, d. h. wenn in dem von der perichondralen, periostalen Verknöcherung zum Teil umschlossenen Knorpel der innere Ausbau begonnen, die Bilder der enchondralen Knochenfasern resp. Bälkchen durch die X-Strahlen deutlich gezeichnet werden, erscheint auch die charakteristische Zeichnung, welche sich auf die syphilitische Veränderung bezieht. Bei den Diaphysis-Ossifikationen in Gestalt der am Ende derselben von primärer perichondralen Verknöcherung umgebenen, leichter zu durchstrahlenden dunkeln Zone, auf welche das lichtgezeichnete Bild der für Syphilis charakteristischen Endzone — starke Verkalkungsschichte — folgt.

Ich habe mich mit den syphilitischen Veränderungen der fötalen Ossifikationen weiter befasst — bei Gebrauch der X-Strahlen als Untersuchungsmittel — und habe dieselben bis zur und über die Geburt der ausgetragenen Frucht verfolgt.

Auf Grund der Untersuchungen erweitere ich das Gesagte dahin, dass die Syphilis auch die weitere Gestaltung, auch den weiteren Ausbau der Ossifikationen nicht hindert, ihre Gegenwart aber immer durch die vorhandenen charakteristischen Bilder manifestiert und zwar derartig, dass diese sich mit der Entwickelung, mit dem Ausbau der Diaphysenenden in Hinsicht des Verlaufes ändern d. h. dass sie sich der normalen Ausgestaltung des Diaphysenendes anpassen.

Nicht destoweniger werden wir auch solche Fälle finden, wo das Auftreten und die anfängliche Entwickelung der syphilitischen Veränderung von der Norm abweicht, in diesen Fällen werden die Verhältnisse selbstverständlich anders sein.

Zum Beweise des Gesagten mögen beigefügte Zeichnungen dienen, sie entsprechen den bei Durchstrahlung gewonnenen tadellosen Plattenbildern.

Zum illustrierenden Beispiel nehme ich das untere Ende der sich entwickelnden Oberschenkeldiaphyse und zwar zeigt Fig 7 die normale Ossifikation.

Wir sehen die zarte Ausstrahlung der innern Knochenfaserung innerhalb des dieselbe umgebenden, hier ganz dünn gewordenen zarten Kortikalzylinders.

Die Ausstrahlung der zarten Knochenfaserung in das Knorpelgewebe — die Endfaserung bildet einen nicht scharflinigen Bogen, der peripherste Teil erscheint auf der Platte lichter infolge der vor den feinen Knochenbälkchenenden vorhandenen Ablagerung von Kalksalzen (physiologisch).

Freilich werden wir im bogenförmigen Bildende der Diaphyse erkennen müssen, dass die Durchstrahlung des Diaphysenendes von vorn nach hinten oder entgegengesetzt geschehen, denn bei seitlicher Durchstrahlung erhalten wir ein anderes Bild.

Das Diaphysenende wird dann wohl breiter gezeichnet als die Mitte der Diaphyse, aber nicht um vieles und das Bild der Verknöcherung schliesst mit gerader Linie ab.

Das Femurende stammt von einem 26,8 cm langen Foetus.

In Fig. 8 — das Bild des Diaphysenendes stammt von einem beiläufig gleichaltrigen

[1]) Dr. Béla Alexander: Syphilis der fötalen Wirbelsäule auf Grund der Untersuchungen mit X-Strahlen. Beiträge zur pathol. Anatomie und zur allgemeinen Pathologie. Begründet von Dr. Ernst Ziegler, herausgegeben v. L. Aschoff und F. Marchand. Bd. 52.

Digitized by Google

Fötus, Länge 27,5 cm — sehen wir das Bild der normal ausgebildeten syphilitischen Veränderung, d. h. die den Knochenfaserenden vorgelagerte breitere Verkalkungsschichte — starke Ablagerung von Kalksalzen im Knorpelgewebe.

Bei genauer Beobachtung sehen wir, dass die auffallend licht gezeichnete Verkalkungszone nicht einförmig ist, sie wird durch eine mehr gegen die Peripherie liegende dunkle Linie — sehr dünne Schichte weicherer Substanz, welche die X-Strahlen leichter durchlässt — in zwei nicht gleiche Schichten geteilt.

Die schmälere Endzone entspricht der Verkalkungsschichte, welche die normale Verknöcherung einleitet, sie verläuft nicht scharflinig, sondern gewellt oder ausgezackt und ist eintönig; — sie wird am Knochenpräparate mit freiem Auge nicht immer unterschieden.

Die über der Endzone befindliche Verkalkungsschichte ist auf Syphilis zurückzuführen, sie wird durch den pathologischen Prozess bedingt.

Doch sehen wir auch, dass nach innen von dieser Verkalkungsschichte — angrenzend an dieselbe — eine verschieden breite dunkle, oft tiefdunkle Zone gezeichnet wird. Diese ist bei den syphilitischen Veränderungen ebenso in Betracht zu ziehen wie die Verkalkungsschichte selbst (dies erwähnte ich auch in meiner ersten Mitteilung) und kommt zustande, weil hier viel weniger Knochenbälkchen vorhanden als bei normalen Verhältnissen, aber die Knochenbälkchen sind auch dünner und ausfallend, sie können auch durch zarte, verzweigte Knorpelverkalkungen ersetzt werden. — Die X-Strahlen können hier kräftiger auf die lichtempfindliche Schichte wirken und dunkeln diese mehr oder weniger, je nachdem die Knochenbälkchen abgenommen oder verändert wurden. Bei den hieher bezüglichen Fötus waren die syphilitischen Veränderungen in allen Längsossifikationen deutlich vorhanden.

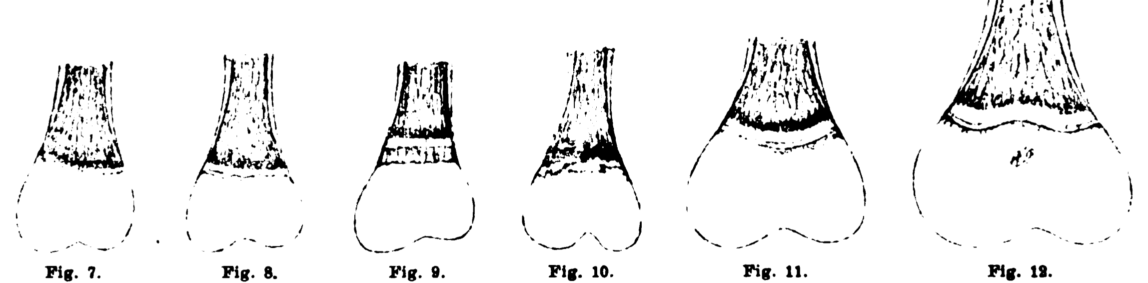


Fig. 7. 26,8 cm langer Fötus. Unteres Femurende. Normale Entwickelung. Durchstrahlung von vorn nach rückwärts.

Fig. 8. 27,5 cm langer Fötus. Unteres Femurende, die durch Syphilis bedingte Verkalkungszone sondert sich durch eine dünne, weichere Schichte (dunkle Linie) in zwei Zonen.

Fig. 9. 28,0 cm langer Fötus. Die durch Syphilis bedingte Verkalkungsschichte liegt innerhalb des darüber sich erstreckenden Kortikalzylinders, derselbe ist sehr dünn.

Fig. 10. 26,5 cm langer Fötus. Abnormale Gestaltung und Lage der durch Syphilis bedingten Verkalkungsschichte. Der dünne Kortikalzylinder erstreckt sich teilweise darüber.

Fig. 11. 42,0 cm lange Frucht. Mit dem inneren Ausbau des Femurendes ändert sich auch der Verlauf der syphilitischen Verkalkungsschichte. Deutliches Ausstrahlen feiner Ausläufer in das Knorpelgewebe.

Fig. 12. 49,0 cm lange reife Frucht. Weitere Ausgestaltung des Ossifikationsendes (normal), dementsprechend ändert sich auch der Verlauf der syphilitischen Verkalkungsschichte charakteristisch. Vorhandensein des Epiphysenkernes.

An den Wirbelossifikationen aber fehlten diese, was leicht erklärlich ist, denn sowohl die Bogen- als auch die Körperossifikationen haben noch nicht diese Entwicklungsstufe erreicht, bei welcher die Syphilis denselben das Zeichen ihrer Gegenwart einprägt.

In meiner ersten Mitteilung brachte ich die charakteristischen Bilder, welche sich auf die Wirbelossifikationen eines 32 cm langen Fötus beziehen, bei Föten unter dieser Länge werden wir sie nicht beobachten.

Digitized by Google

(Die zwei nebeneinander gestellten Figuren — 7 und 8 — sind imstande, uns im Bilde den Beginn und die weitere Ausbildung der syphilitischen Veränderungen zu erklären.)

Wie wir in Figur 8 schon das deutlich ausgesprochene, das fertige Bild der syphilitischen Veränderungen sehen, so werden wir richtig voraussetzen, dass auch solche Fälle gefunden werden können, in welchen die charakteristische Zeichnung weniger deutlich vorhanden ist, in welchen es unter Umständen auf den ersten Blick schwer fallen kann zu entscheiden, ob pathologische Veränderungen schon vorhanden.

Freilich wird der Überblick der gesamten Ossifikationen uns leichter zum richtigen Urteil führen, wenn auch das gute Einzelbild uns schwanken machen kann.

Das folgende Bild — Fig. 9 — wurde hierher eingeschaltet, um zu zeigen, wie die durch die Syphilis bedingten Veränderungen auch ganz andere Bilder liefern können — Länge des Fötus 26,5 cm.

Auch hier ist die starke Verkalkungsschichte der innern Ossifikation vorgelagert, aber dieselbe zeigt noch ein horizontales Bild, sie ist noch tief im kordikalen Zylinder vorhanden und dieser schiesst über die Verkalkungszone hinaus.

Die Zeichnung ist nicht imstande, die ausserordentlich feine Darstellung des zarten über die pathologischen Veränderungen hinausgehenden Kortikalzylinders wiederzugeben, welche auf der Platte sichtbar ist.

Vergleicht man dieses Bild mit Fig. 8, kann man mit vollem Recht von abnormalen Verhältnissen der syphilitischen Veränderungen reden.

Auch in diesem Falle waren an den Längsossifikationen überall die syphilitischen Veränderungen zu sehen.

Bei ebenso langen Embryos fand ich auch, daß die der Faserung vorliegende Verkalkung in knolliger Scheibenform vorhanden war, also schon frühzeitig im Entwicklungsstadium sehen wir voneinander abweichende Bilder der syphilitischen Veränderungen.

Das folgende Bild — Fig. 10 — stammt von einem Fötus des fünften Monatendes und wir sehen wieder anders gezeichnete Verhältnisse.

Die Verkalkungsschichte liegt dem Ende der Knochenfaserung vor, aber auch hier erstreckt sich der zarte Kortikalzylinder über dieselbe hinaus.

Der Verlauf der Verkalkungsschichte ist unregelmässig, auch ist diese nicht gleichmässig, scheinbar unterbrochen.

Wie Fig. 9 sich vom normalen Bilde der syphilitischen Veränderungen — Fig. 8 — unterscheidet, so sehen wir dies auch bei Fig. 10, aber wir sehen auch, dass Fig. 10 sich von Fig. 9 unterscheidet, dass also die von der Norm abweichenden Verhältnisse verschieden sein können.

Zu bemerken ist, dass in der frühen Zeit der normalen Knochenentwickelung häufig beobachtet werden kann, dass die Bildung des zarten anfänglichen Kortikalzylinders der inneren Ossifikation stark vorauseilt und wir finden dann ähnliche Verhältnisse, selbstverständlich ohne die charakteristischen Syphilisbilder.

Wir können in diesem Verhältnisse auch den Ausdruck des verschieden zeitlichen Auftretens der Kortikalis und des inneren Ausbaues der Ossifikationen erblicken.

Die folgenden zwei Bilder — Fig. 11, 12 — zeigen uns die durch Syphilis bedingte, den Knochenbälkchen vorgelagerte Verkalkungsschichte, wie sie den inneren Ausbau der Ossifikation nicht behindernd, sich denselben anpasst und ihre Gestaltung, ihren Verlauf verändert.

Ich überspringe einen grösseren Zeitraum, damit die Änderung des Bildes der Verkalkungsschichte um so mehr in die Augen fällt bei dem Vergleiche mit Fig. 8.

Auf Fig. 11 — 42 cm lange Frucht — sehen wir die breite Verkalkungsschichte nicht mehr in Bogenform (Fig. 8), sondern nach aussen geschweift und endlich auf Fig. 12 — 50 cm lange, ausgetragene Frucht, regelmässige Geburt —, wo der untere Teil der Diaphyse schon vollständig ausgestaltet ist, erblicken wir dementsprechend auch die durch Syphilis bedingte Verkalkungsschichte gänzlich der Ausgestaltung adaptiert, sie ist in zwei nach oben konkaven

Digitized by Google

Bogenlinien vorhanden, die in der Mitte auch bogenförmig (nach oben konvexer Bogen) zusammentreffen.

So zeigt sich die Mitte der Verkalkungsschichte zu einem nach unten konkav ausgebauchten Bogen gestaltet, in welchen mit der Zeit die unterhalb und mehr gegen die Poplitea liegende, enchondrale Ossifikation sich hineinpassen und seitlich auswachsend die beiden Kondylen bilden wird.

Welche Erklärung der Verhältnisse die X-Strahlen bei Fig. 11 und 12 auf die Platte zeichnen, das zeigen die Bilder selbst deutlich.

Der Kortikalzylinder verjüngt sich, bis er als scharf gezeichnete Kontur zu beiden Seiten die Verkalkungszone begrenzt.

Innerhalb des Kortikalzylinders sehen wir den inneren Ausbau des Diaphysenendes; gegen das Ende der Knochenbälkchen ist eine dunkle Zone vorhanden, innerhalb welcher sich weniger und sehr zarte Knochenbälkchen befinden, doch gehen seine Bildchen auch bis in die folgende kalkreiche Schichte, hier ein Ende findend. — Aller Wahrscheinlichkeit nach entsprechen diese Bildchen nicht allein der Knochensubstanz, sondern auch unregelmässig verlaufenden feinen Knorpelverkalkungen.

Es folgt dann eine dünne dunkle Schichte — als dunkle Linie gezeichnet — und ausserhalb derselben ist die physiologische Verkalkungszone, die keine Struktur zeigt, gleichmässig fortlaufend gezeichnet wird und kurze, dünne, strichförmige Ausläufer in die Knorpelsubstanz sendet.

Dieselben Verhältnisse, dieselbe Teilung der breiten kalkreichen Schichte durch die als dunkle Linie gezeichnete, aus weicherer Substanz bestehende, schmale Zone ist auch bei Fig. 12 vorhanden.

Selbstverständlich ist es, dass in den zwei letzten Fällen das Bild, der Verlauf der Verkalkungsschichte verschieden gezeichnet wird, wenn wir von verschiedenen Seiten her die Durchstrahlung des Diaphysenendes vollführen.

Das lehrreichste Bild werden wir bei Durchstrahlung des Femur von der vorderen Fläche her erhalten (Fig. 7—12), weil dabei bei der ausgetragenen Frucht auch die schon ziemlich grosse enchondrale Epiphysenossifikation näher zur Platte zu liegen kommt.

Dass die verschiedenen Bilder des unteren Femurendes in eine Reihe gestellt wurde, ist meines Erachtens nach richtig, denn als Ausgangspunkt des Vergleiches muss das normale Bild gelten (Fig. 7).

Wenn die Entwickelung der pathologischen Verhältnisse illustriert wird, können wir auch mit Recht annehmen, dass in allen Fällen, welche angeführt werden, die Syphilis der Ossifikation im gleichen Entwickelungsstadium das Stigma einprägt.

Im Falle 8, 9 und 10 konnte der Embryo sich nur bis zur Länge von 26,5, 27,5 und 28 cm entwickeln, der Uterus stiess die Frucht gegen Ende des fünften Monates aus.

Im Falle 11 und 12 begann die pathologische Veränderung ebenso wie im Falle 8 und eben zu derselben Zeit, also Ende des vierten, Anfang des fünften Monates, denn mit Ende des fünften Monates sind ja schon die charakteristischen Veränderungen vollständig ausgebildet (Fig. 8), aber der Kampf des sich bildenden Körpers gegen die in demselben fortschreitende Erkrankung, gegen die von der Norm abweichenden Verhältnisse wurde weiter geführt.

Die Lebensenergie äusserte sich in der weiteren Entwickelung des Knochengewebes, wir sehen den verhältnismässig regelmässigen Ausbau, die pathologische Verkalkungsschichte wurde weiter und weiter geschoben, es bildete sich das Diaphysenende regelmässig aus und zur richtigen Zeit, ebenso trat zur richtigen Zeit die enchondrale Epiphysenossifikation auf, bis endlich das organische Gift mächtiger war, als die dagegen kämpfende Lebensenergie der fötalen Gewebe und die Frucht im achten Monat (Fig. 11) ausgestossen wurde.

Im letzten Falle (Fig. 12, 49 cm lange Frucht) dauerte der Kampf bis zur regelmässigen Geburt und erlosch hier mit dem Ausklingen der Lebensenergien.

In welcher Feinheit und Ausführlichkeit die X-Strahlen die Einzelheiten bei den durch



Syphilis bedingten Veränderungen des Knochengewebes auf die lichtempfindliche Schichte zeichnete, darüber gibt uns Fig. 13 Aufschluss.

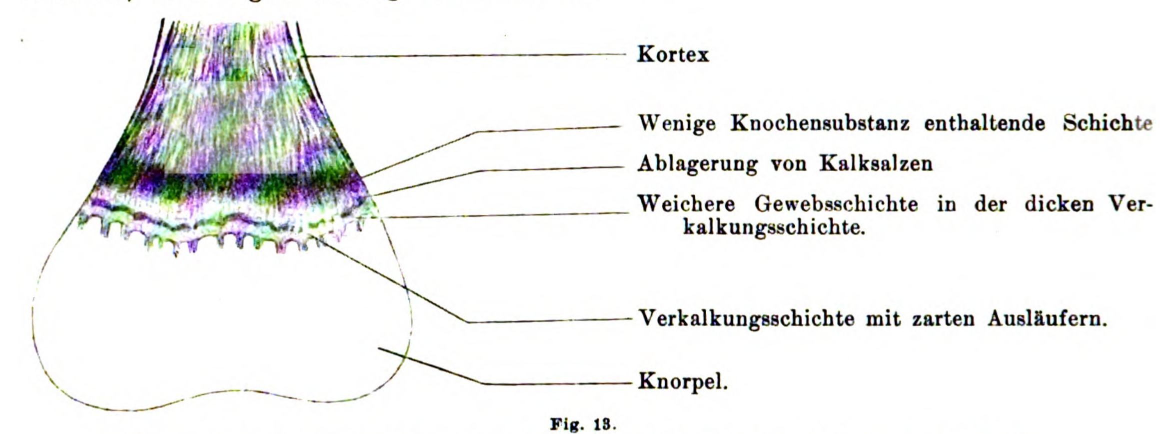


Fig. 13.
Das untere Femurende einer 44 cm langen Frucht. Charakteristisches Syphilisbild.
2fache Vergrösserung.

Fig. 1—13 eigenhändige Zeichnungen nach den Plattenbildern von Dr. Béla Alexander.

Die Zeichnung — zweifache Grösse — bezieht sich auf das untere Ende der Femurossifikation einer 44 cm langen Frucht.

Vorzuschalten ist das ursprüngliche X-Strahlenbild des unteren Femurendes — Fig. 2, Tafel XXXI —, es ist der Beweis dessen, dass die Daten richtig nachgezeichnet wurden.

Wenn die Zeichnung — Fig. 13 — die in ausserordentlicher Feinheit auf der Platte vorhandenen Strukturbilder auch nicht gänzlich wiedergibt — es ist dies unmöglich nachzuzeichnen —, so sind die vorhandenen Verhältnisse doch getreulich nachgebildet, die Orientierung ist leicht.

Die am Diaphysenende sich verjüngende Kortikalis endet fein auslaufend.

Das Strukturbild der inneren Knochenbildung zeigt gegen das Ende eine ziemlich breite dunkle Zone, dort, wo die Knochenbälkchen zart und dünn, auch in verringerter Anzahl vorhanden sind.

Auf jeden Fall ist zu bemerken, dass die Endzone der Knochenbälkchen direkt mit der folgenden breiten syphilitischen Verkalkungsschichte in Verbindung stehen, scheinbar lassen sich einzelne Bälkchen in die proximale Schichte derselben verfolgen.

Die breite Verkalkungsschichte wird gegen den Knorpel durch eine ausgezackte, dunklere Linie begrenzt, es ist dies eine sehr dünne Schichte, deren Substanz für die X-Strahlen durchlässiger ist, also aus weicherer Substanz besteht.

Endlich sehen wir die provisorische Verkalkungszone, welche keine Strukturzeichnung aufweist und zarte Zapfen — oder fransenförmige Ausläufer in das Knorpelgewebe sendet.

Es ist also dasselbe Verhältnis am Diaphysenende vorhanden, wie wir es im zarten Bilde zu Beginn der syphilitischen Veränderungen gesehen, die Ausbildung des Diaphysenendes ist aber im regelmässigen Gange weiter gediehen und der innere Ausbau hat die charakteristische pathologische Verkalkungsschichte weiter und weiter gedrängt und mit der Ausgestaltung des Diaphysenendes hat sich auch deren Verlauf geändert.

Wir sehen die früheren Verhältnisse, wenn auch nicht mehr so auffallend, wie bei den kleineren Ossifikationen, wo eben infolge der Kleinheit der Gebilde der Kontrakt zwischen der dunkeln Zone, welche die Endung der Knochenbälkchen betrifft und der folgenden breiteren Verkalkungszone grösser ist, wo aber auch die uranfänglichen Veränderungen, der Übergang von der Norm in das Pathologische beobachtet werden kann, was hier bei den ausgebildeten pathologischen Veränderungen nicht mehr recht möglich ist.

Doch finden wir immerhin die instruktiven Bilder; und verfertigt man von dünneren

Digitized by Google

Längsschnitten des Femurendes X-Strahlenbilder, dann sieht man auch die ganz scharfen Zeichnungen, welche all das Gesagte bestätigen und so die Entwickelung der von Wegner beschriebenen ausgebildeten syphilitischen Veränderungen illustrieren.

Bei den Untersuchungen der ganzen fötalen Körper werden wir auf dem Plattenbilde die zarten Einzelheiten der anfänglichen Entwickelung der syphilitischen Veränderungen nicht wahrnehmen können, und wenn doch, so nur an den Teilen, wo die kleinen Ossifikationen mit wenig Weichteilen bedeckt, nahe zur lichtempfindlichen Schichte liegen, also bei der Hand und bei dem Fusse.

Freilich geben dann die tadellosen Plattenbilder weitgehenden Aufschluss und gestatten Folgerungen, die ohne Zweifel richtig sind und sehr vieles lehren.

Ansonstens werden wir doch nur aus der verhältnismässig breiten lichten Endzone, aus der dem Ende der Ossifikativen vorgelagerten starken Verkalkungsschichte der nach Innen angrenzenden dunkeln Zone — allerdings das charakteristische Bild — auf das Vorhandensein des pathologischen Prozesses schliessen können.

Auch wenn der Femur auspräpariert ist, wird es schwer sein, immer das beschriebene Bild zu finden, schneidet man aber mit Vorsicht den oberen und unteren Teil des Kortikalzylinders der Länge nach weg, so dass die Ossifikation der Platte flach anliegen kann, dann finden wir die instruktiven Bilder mit den in staunenswerter Feinheit ausgeführten Einzelheiten, welche uns die Entwickelung der pathologischen Verhältnisse und ebenso auch die Übergänge vom Normalen zum Pathologischen überzeugend demonstrieren.

Gewiss ist das Wahrnehmen dieser Übergänge ebenso wichtig wie das Unterscheiden des normalen Zustandes und der schon ausgebildeten pathologischen Verhältnisse.

Das weitgehende Demonstrationsvermögen der X-Strahlen wird uns auch dort noch richtig führen können, wo uns das Seziermesser und das Auge im Urteil schwanken lassen.

Wenden wir unsere volle Aufmerksamkeit der Fig. 2, Tafel XXXI zu, bezw. den in Fig. 13 in zweifacher Vergrösserung gegebenen Verhältnissen, so haben wir den vollen Überblick dessen, wie sich der pathologische Zustand den Entwickelungsverhältnissen der Ossifikation anpasst, ohne dass eigentlich der Verlauf derselben bis zum Austragen der Frucht gestört wird (auch Fig. 12 zeigt dasselbe bei der ausgetragenen Frucht).

Wir sehen also neben der regelmässig verlaufenden Ausgestaltung der Ossifikation den regelmässigen Verlauf des pathologischen Prozesses.

Nehmen wir aber Fig. 9 und 10 in Anbetracnt, finden wir schon frühzeitig den abnormalen Beginn des pathologischen Zustandes, denselben schon bei seinem Auftreten geändert und andere Verhältnisse bedingend, sowohl in Hinsicht der weiteren Entwickelung der Ossifikation, als auch in Hinsicht der weiteren Entwickelung des pathologischen Prozesses.

Es ist gewiss, dass der Krankheitsprozess, wie ihn Fig. 13 zeigt, nicht so begonnen hat, wie wir dessen Vorhandensein auf Fig. 10 und 11 sehen und es ist ebenso gewiss, dass der pathologische Zustand, wie ihn Fig. 10 und 11 zeigt, in seinem weiteren Verlaufe nicht das Bild geliefert hätte, welches mir bei Fig. 2, Tafel XXVI und 13 beobachten können — aber Syphilis des Knochenendes haben wir vor unseren Augen ebenso dort wie hier.

Wenn wir die Literatur durchblättern, finden wir Angaben, an welchen Diaphysenenden besonders die syphilitischen Veränderungen zu suchen seien.

Ich glaube, diese Angaben sind nicht zutreffend, denn es hängt viel davon ab, in welcher Lage der Knochen wir die Untersuchung vornehmen.

Das untere Femurende wird auf jeden Fall die richtigste Aufklärung dann geben, wenn wir das Kniegelenk von vorn nach rückwärts durchstrahlen, weil wir in diesem Falle das Diaphysenende in seiner ganzen Breite vor uns sehen.

Liegt das Kniegelenk auf einer Seite, wird es leicht vorkommen, dass wir eher an dem

Digitized by Google

proximalen Tibiaende die syphilitischen Veränderungen wahrnehmen, an dem seitlich liegenden Femurende aber nicht, weil wir dessen Bild von der Schmalseite erhalten und die Bilder des in zwei Bogen gehenden Endes aufeinander fallend den richtigen Einblick wehren.

Ebenso verhält sich die Sache bei dem Ellenbogen; durchstrahlen wir das Ellbogengelenk von vorn nach hinten bei gestreckter Lage, haben wir auch das mehr orientierende Breitenbild des Humerusdiaphysenendes vor uns, wir werden aber die Veränderungen des proximalen Endes der Ulnadiaphyse kaum beurteilen können.

Liegt das Ellbogengelenk seitlich, auf dem Ulnaende, entfällt das klare Bild des Humerusendes, weil es platt ist und von der schmalen Seite durchstrahlt wird, während das charakteristisch gestaltete proximale Ulnaende klar die syphilitischen Veränderungen an den Kanten zeigt.

Die Veränderungen an dem distalen Ende der Unterarmossifikationen werden nicht häufiger vorkommen als am proximalen Ende derselben, sie werden nur leichter gesehen werden, weil der Unterarm bei der Durchstrahlung gewöhnlich auf der Volarseite liegt und die Diaphysenenden von weniger Weichteilen bedeckt, näher zur lichtempfindlichen Schichte liegen.

Wir werden am oberen Ende der Radiusdiaphyse die Veränderungen ebenso finden, wie am unteren Ende und ebenso oft aber noch auffallender bei den kleinen Ossifikationen der Phalangen oder bei den vier Ossifikationen der Mittelhand und des Mittelfusses.

Also es hängt bei den Untersuchungen mit X-Strahlen viel davon ab wie die Ossifikationen liegen und wie deren verschieden gestalteten Enden liegen; dies müssen wir bei dem Lesen der Bilder in Betracht ziehen, ebensosehr auch das, ob das Ende der Diaphysenossifikation klein und schmal oder gross und breit ist.

Die Veränderungen sind in grossen und breiten Diaphysenenden wohl in die Augen springender als in kleinen und schmalen, aber in letzteren sind sie ebenso vorhanden, freilich der Grösse und auh ihrem Grade entsprechend.

Noch mehr ist dieser scheinbare Unterschied dann vorhanden, wenn das grössere Diaphysenende näher zur Platte liegt, also deutlicher gezeichnet wird mit seinen Veränderungen und das kleinere und schmälere Gebilde entfernter von der Platte liegend in richtigen perspektivischen Verhältnissen und matter zur Darstellung gelangt, wodurch selbstverändlich auch die Veränderung weniger deutlich erscheint.

Es wird uns nicht das oberflächliche Lesen des Bildes im allgemeinen, sondern das Lesen und Beurteilen der einzelnen Teile des Bildes richtig im Erkennen der Verhältnisse führen, denn es wird jedes einzelne Knochenbild anders gezeichnet, entsprechend seiner Grösse, seinem Durchmesser, seiner Lage und seiner Entfernung von der lichtempfindlichen Schichte.

Wie überall, so ist auch bei den Bildern der sich entwickelnden Knochen die räumliche Darstellung derselben in Betracht, zu ziehen, dies beachtend erhalten wir ja die richtige Orientierung auch selbst bei Beurteilen der in den Knochengewebe vorhandenen Veränderungen.

Selbstverständlich kommt dies in Betracht ob ein Fötus, ob eine schon dem Ausgetragensein nahestehende oder ob eine ausgetragene Frucht durchstrahlt wird oder ob ein Teil des lebenden Kindes untersucht wird.

Werden die auspräparierten Verknöcherungen oder Knochen untersucht, oder eventuell dicke Knochenschnitte, so wird die räumliche Darstellung ebenso zurecht bestehen, selbst bis in die kleinsten Einzelheiten bei der tadellosen Darstellung der Strukturverhältnisse und deren pathologischen Veränderungen; bei richtiger Würdigung des Bildes werden wir aber genötigt sein, das Vergrösserungsglas zu gebrauchen, denn unser Auge reicht nicht mehr aus, die staunenswerten Feinheiten in der Darstellung vollständig zu beurteilen und richtig zu lesen.


Digitized by Google

Aus dem Röntgenlaboratorium der Kaiser-Wilhelms-Akademie, Berlin.

Das Duodenalulkus und seine Feststellbarkeit durch Röntgenstrahlen.

Von

Stabsarzt Dr. **Strauss.**

Das Ulcus duodeni hat zu allen Zeiten der Diagnostik grosse Schwierigkeiten bereitet und namhafte Kliniker bezweifelten überhaupt seine Feststellbarkeit. Angesichts der ausserordentlich unsicheren Diagnostik lag immer noch ein gewisser Trost darin, dass man es doch mit einer relativ seltenen Erkrankung zu tun habe. Dass dem Ulcus duodeni eine ziffermässige Bedeutung nicht zukommt, wurde, abgesehen von den Internisten, auch von den Chirurgen und vor allem von den pathologischen Anatomen anerkannt. Um so überraschender kam daher die Mitteilung von Moynihan, dass das Duodenalgeschwür eine relativ häufige Erkrankung sei und ihm öfter zu Gesicht komme als das Ulcus ventriculi (Verhältnis von 5:1). Andere Autoren wie Codman, Mayo-Robson und die Gebrüder Mayo haben ähnliche Beobachtungen gemacht (Verhältnis 2:1, 2:3 und 3:2), während man früher doch allgemein annahm, dass das Ulcus ventriculi ungefähr zehnmal so häufig sei wie das Duodenalulkus. Es ist auffallend und bis jetzt noch nicht genügend aufgeklärt, dass diese Mitteilungen sich stützen auf ein englisches und amerikanisches Beobachtungsmaterial und man musste unwillkürlich zu dem Schlusse gelangen, dass hier gewisse völkische Eigenheiten mit in Frage kommen. Genau so wie wir wissen, dass der Salzsäuregehalt des Magens grosse regionäre Verschiedenheiten aufweist, dass zum Beispiel am Rhein durchgehend höhere Salzsäurewerte gefunden wurden als in Halle, Berlin, Breslau und Dresden (Schmidt-Halle), dass ebenso in Schleswig-Holstein diese Werte höher liegen als in Mittel-, Süd- und Ostdeutschland (Michaud und Schlecht), dass schliesslich auch Galizien sich durch ähnliche Verhältnisse auszeichnet (Penzold), genau so müssen wir annehmen, dass die Vorbedingungen für die Entstehung intestinaler Ulzera bei verschiedenen Völkern verschieden sind. — Dazu geben uns auch die anhanden der Appendizitis- und Karzinomstatistik gemachten Erfahrungen ein volles Recht. Es sei daher ohne weiteres als durchaus wahrscheinlich angenommen, dass die Eigenheiten der Ernährung und der ganzen Lebensführung den Engländer und Amerikaner mehr zum Duodenalulkus prädisponieren, wie zum Beispiel den Deutschen. Dennoch ist es auffallend, wenn ein einzelner Chirurg wie Moynihan mit seinen 389 Fällen über ein unendlich grösseres Material verfügt, als es die ganze bis dahin umfangreichste Statistik Collins enthält. Es bleibt auch der Ziffer Moynihans gegenüber unaufgeklärt, dass unsere hervorragendsten deutschen Abdominalchirurgen nur über relativ wenige Fälle (26 bis 29) zu berichten wissen. Sollte bei uns nicht tatsächlich häufig das Ulcus duodeni übersehen und vieles als Hyperchlorhydrie und Neurose bezeichnet worden sein, was tatsächlich ein Duodenalulkus war? Das Durchlesen darauf sich beziehender Krankengeschichten lässt es wenigstens als sehr wahrscheinlich erscheinen. Man wird sich darüber um so weniger wundern, da selbst Kliniker vom Range Nothnagels die Diagnose als nur schwer stellbar bezeichneten, aber man wird sehr überrascht sein, wenn Moynihan die Behauptung aufstellt: Die Diagnose des Ulcus duodeni ist leicht, Fehldiagnosen betragen noch nicht 3%. Moynihan stützt sich in der Diagnose vor allem auf die Anamnese, die für ihn alles ist und mit der verglichen die physikalische Untersuchung nichts leistet.

Zweifellos führt die Anamnese oftmals auch allein schon zum Ziel. Es ist charakteristisch für die ganze Erkrankung, dass sie meist schon viele Jahre besteht. Es sind Fälle beschrieben, in denen das erste Auftreten der Beschwerden 10, 20, 30 ja 40 Jahre zurückliegt, eine Dauer von 6 bis 9 Jahren ist eine sehr häufige Angabe. Dabei bestehen starke Schwankungen im Befinden. Oftmals fühlen sich die Kranken längere Zeit zwischendurch vollständig wohl, sie


Digitized by Google

halten sich bereits für völlig gesund, bis sie erneute Beschwerden wieder an das alte Leiden ermahnen. Dabei ist der Appetit der Kranken meistens nicht nur nicht beeinträchtigt, sondern sogar oft sehr gut. Essen bringt ihnen geradezu Erleichterung. Nicht selten hört man noch die Klage der Kranken, dass sie sich bei flüssiger Diät weniger wohl fühlen.

Moyniham macht noch ganz besonders auf einen Punkt aufmerksam, der für ihn von entscheidendem Wert für die Diagnosenstellung ist. Viele Patienten haben ihm spontan angegeben, „dass sich die Schmerzen bei ihnen einzustellen beginnen, sobald sie anfangen ein Hungergefühl zu empfinden". Dieser Schmerz tritt meist einige Stunden nach der Mahlzeit auf. Besonders eigenartig ist aber, dass er die Kranken auch nachts befällt. Die Betroffenen werden gegen zwei Uhr nachts durch eine imperiöse Schmerzempfindung aus dem Schlaf geweckt, der Schmerz selbst ist verschieden, „bohrend", „nagend", „brennend" usw. Dabei besteht die Möglichkeit, durch Nahrungsaufnahme die Schmerzenempfindung zu kupieren. Moynihan nannte diese mit Hungergefühl einhergehende Schmerzempfindung „Hungerschmerz" und machte mit dieser glücklichen Bezeichnung diese Erscheinung zu einem diagnostischen Begriff.

Moynihan wurde nun von anderer Seite entgegengehalten, dass der Hungerschmerz für das Ulcus duodeni keineswegs pathognomonisch sei, indem er auch bei anderen Krankheiten vorkomme (Arteriosklerose, Verwachsungen zwischen Duodenum und Gallenblase, Cholezystitis und einfache Hyperazidität). Dagegen wurde von verschiedenen Autoren das Vorkommen von Blut im Stuhle als ein sicheres diagnostisches Symptom bezeichnet. Diesen letzteren Punkt lässt — übrigens mit Recht — wieder Moynihan nicht gelten, indem er ausführt, dass es sich beim Auftreten von Hämorrhagien oder Perforationen nicht mehr um Symptome, sondern bereits Komplikationen des Duodenalulkus handle, deren Vermeidung er durch rechtzeitige Stellung der Diagnose fordert.

Sicherlich ist der Hungerschmerz ein Symptom von hoher diagnostischer Bedeutung und es besagt eigentlich nichts, dass er zuweilen fehlt oder gelegentlich auch bei anderen Krankheiten gefunden wird.

Moynihan macht noch auf ein weiteres Merkmal aufmerksam. Es wurde bereits einleitend das Periodische der Krankheit erwähnt. Nun ist es auffallend, dass oftmals die Schmerzattacken nach Erkältungsschädlichkeiten, nassen Füssen usw. eintreten und dass diese Attacken mehr in den Wintermonaten (Dezember bis Februar) auftreten als im Sommer. Auch Ewald betont den Einfluss der Witterung auf das Befinden der Kranken und hat bei ihnen vasomotorische Erscheinungen (kalte Hände, kalte Füsse) beobachtet.

Gegenüber diesen auf anamnestischen Wege festzustellenden Anzeichen ist das Ergebnis der gewöhnlichen Untersuchung ein unbedeutendes und Moynihans Geringschätzigkeit besteht ihr gegenüber zurecht. — Das Abtasten einer schmerzempfindlichen Stelle ist an sich im Abdomen eine zweifelhafte Sache, im besonderen aber beim Ulcus duodeni, wobei besonders oft seitens der Patienten falsch lokalisiert wird. Die Einhornsche Fadenprobe hat bei der Nachprüfung keine sicheren Resultate ergeben (von Einhorns Fällen ist übrigens in keinem durch Autopsie oder Operation festgestellt, dass es sich tatsächlich um ein Duodenalulkus gehandelt hat). Günzburgs tympanitische Zone über dem Duodenum mag ja durch Perkussion bei mageren Individuen feststellbar sein, hat aber ein geblähtes Duodenum zur Voraussetzung, was keineswegs immer der Fall sein muss. Angesichts diesem völligen Versagen der gewöhnlichen Hilfsmittel war es eigentlich selbstverständlich, dass man auch zum Röntgenverfahren griff.

Betrachtet man sich das Duodenum auf seinen anatomischen Bau und seine physiologischen Eigenschaften hin, so muss man sagen, dass es eigentlich nicht als günstiges Röntgenobjekt erscheint. Man muss a priori daran zweifeln beim Duodenum schattenbildende Umrisse zu erzielen und damit etwas für die Durchleuchtung zu gewinnen.

Das Duodenum hat eine dreiviertelkreisförmige Gestalt, an welcher man drei Teile unterscheidet: Pars horizontalis superior, Pars descendens und Pars horizontalis inferior. (Es sei dahingestellt, ob diese Bezeichnungen glücklich gewählt sind; man kann es sicherlich verstehen,


Digitized by Google

dass Holzknecht eine andere, den tatsächlichen Verhältnissen mehr Rechnung tragende Einteilung in eine Pars superior, Pars media und Pars inferior befürwortet.) Nun kommt am ganzen Dünndarm eine pralle Füllung, die einem Ausgusse gleichkommt, normalerweise nicht vor, auch nicht am Duodenum. Da man aber dennoch öfters in der Duodenalgegend schattenbildende Umrisse sehen kann, so bedürfte zunächst dieser Punkt der Klärung.

Es war in erster Linie Schwarz, der hier Erläuterungen gab und der dem ersten Duodenalabschnitt, der Pars horizontalis superior, eine Sonderstellung zusprach. Zum Beweis seiner Behauptung stützt sich Schwarz auf den inneren Bau des Duodenums. Er weist darauf hin, dass der obere Duodenalteil eine andere Beschaffenheit besiszt als die beiden übrigen. An der Pars horizontalis superior sieht man eine glatte Innenwand, auf welche sich die zarten verstreichbaren Längsfalten der Magenschleimhaut fortsetzen. Die den oberen Teil des Dünndarms charakterisierenden Kerckringsche Falten treten erst an der Grenze von oberem und absteigendem Duodenalteil auf. „Im oberen horizontalen Stück haben wir es mit einem geräumigen, in den übrigen Teilen mit einem durch die erwähnten Vorsprünge — eben die Kerckringschen Falten — verengten Lumen zu tun.“ Schwarz betrachtet also das Duodenum gewissermassen als aus zwei Teilen zusammengesetzt: 1. Die Pars horizontalis superior, die in enger Zusammengehörigkeit mit dem Magen steht, 2. Die Pars descendens und Pars horizontalis inferior, deren massenhafte Kerckringsche Falten sie als richtig dem Dünndarm zugehörig erscheinen lassen. Auch in den mesenterialen Verhältnissen erblickt Schwarz einen Beleg für seine Ansicht. Das Lig. hepato-gastro-duodenale heftet Magen und oberen Duodenalteil an die Leber, während die Pars descendens am Peritoneum der hinteren Wand des Bauchraums fixiert erscheint. Auch die histologische Beschaffenheit der Schleimhäute bietet eine Stütze für die Schwarzsche Ansicht, indem hier eine Übereinstimmung zwischen Pars pylorica des Magens und oberem Duodenalteil feststellbar ist. — Hier wie da findet man die pepsinsezernierenden Brunnerschen Drüsen in besonderer Häufung. Schwarz fasst seine bis dahin sehr richtigen Beobachtungen in den nicht ganz logisch zwingenden Schluss zusammen, dass der Pars horizontalis superior eine Sonderstellung in anatomischer Beziehung zukomme und dass sich diese Sonderstellung auch im Röntgenbild widerspiegle, indem das Übergreifen und Verweilen der sichtbaren Magenfüllung auf diesen Duodenalteil als typisch angesehen werden kann. — Das Verweilen, von dem hier Schwarz spricht, ist eben der wunde Punkt seiner Darstellung.

Holzknecht ist noch konsequenter wie Schwarz. Er erblickt in der Pars horizontalis superior geradezu den Nachmagen, dessen Inhalt noch im Sinne der Magenverdauung ausgenutzt wird. Er schlägt daher für diesen Darmabschnitt, der als Pufferraum für die Antrumperistaltik dient und deshalb eine Erweiterung trägt, die Bezeichnung Bulbus duodeni vor.

Indessen scheint mir Holzknechts weitere Annahme, dass Chymusquantitäten von 20 cm³ plötzlich aus dem Antrum unter bedeutendem Druck in das Duodenum gespritzt werden, ein Vorgang, der sich alle 25 bis 28 Sekunden wiederholen soll, nicht bewiesen. — Erstens findet nicht jede peristaltische Welle den Pylorus offen und dass ein solches Durchspritzen alle 25 bis 28 Sekunden erfolgen soll, davon kann gar keine Rede sein. Sodann scheint es mir zweifehaft, dass die Chymusmengen, welche durch eine Welle des Antrum pylori in das Duodenum gespritzt werden, 20 cm³ beträgt. Nach Holzknechts eigener Darstellung müssten danach in 16 Stunden 40 l Mageninhalt in das Duodenum gespritzt werden. Der Tierversuch ergibt ganz kleine Mengen 0,8—1,0 cm³ und die Beobachtung an Duodenalfisteln ist nicht ganz einwandfrei, da begreiflicherweise auch Sekreta der Duodenaldrüsen usw. sich hinzugesellen. — Die letzteren sind es überhaupt, welche die vom Antrum übertretenden Chymusmengen sehr stark verdünnen, so dass man am Schirm meistens im Gegensatz zum tiefschwarzen Magenbild ein graues nur mit Übung erkennbares Duodenalbild erhielt.

Das Duodenum nimmt radiologisch keine Sonderstellung ein, im normalen Duodenum verweilt auch kein Inhalt, sondern die aus dem Antrum ins Duodenum übergespritzten Ingesten


Digitized by Google

adhärieren noch an den Wänden und werden bei Einnahmen von Kontrastmitteln dadurch sichtbar. Sobald sie aus dem oberen Teil — dem Holzknechtschen Bulbus — weiter nach abwärts getreten sind, erfolgt durch Galle und Pankreassaft solche Verdünnung, dass sie nicht mehr zu sehen sind.

Wesentlich anders als in der Norm liegen diese Verhältnisse bei dem das Ulcus duodeni so häufig begleitenden ptotischen Magen. — Beim ptotischen Magen erschlafft das Lig. hepato-gastro-duodenale, der Magen und der obere Duodenalteil sinkt, während die Pars descendens durch das Peritoneum noch festgehalten wird. Es bildet sich dadurch eine Knickungsstelle zwischen dem ptotischen Bulbus duodeni und dem fixierten zweiten Teile, der Pars descendens, auf welche besonders Holzknecht hinweist. Dass diese Knickungsstelle dann zu einem — aber pathologischen — Verweilen der Ingesten im Duodenum führen kann, dass sei ohne weiteres zugegeben.

Liegen also somit die gesamten Verhältnisse für eine Röntgenuntersuchung des Duodenum ausgesprochen wenig günstig, so tritt noch ein weiteres, sehr erschwerendes Moment dadurch hinzu, dass das, was man sieht, oftmals im Widerspruch steht mit dem, was man sonst als richtig anzusehen gewohnt ist.

Untersucht man einen Patienten mit Ulcus duodeni, so fällt zunächst der meistens ptotische Magen auf (relativ selten ist er rechts verzogen). An diesem Magen sieht man nun eine ausserordentliche Peristaltik. — Dieselbe ist derartig angeregt, dass man fast allein schon hieraus die Diagnose zu stellen berechtigt ist. Man sieht dabei den Pylorus stets offen, „bleistiftdick" (Holzknecht), und man kann sich meistens ausserordentlich anschaulich vom Übertritt der Ingestmassen in das Duodenum überzeugen. Wie bereits erwähnt, tritt neben dem tiefschwarzen Magen die graue Figur des Duodenum hervor. Der Bulbus duodeni wird oftmals sehr deutlich. Die folgenden Teile bereiten indessen dem menschlichen Auge Schwierigkeiten, indem die grauen Schatten, die mitunter im Gegensatz zu der Beobachtung von Haudeck auch eine scharfe Wandkontur zeigen können, sehr rasch verschwinden und nur Bruchteile einer Sekunde sichtbar werden. Der Dünndarm füllt sich sehr rasch und schon nach kurzer Zeit kann man bei einer Aufnahme jene „fingergliedlangen Gruppen kerbrandiger Flecken", die den Kerckringschen Falten entsprechen, zu Gesicht bekommen.

Angesichts dieses Massendurchtritts von Chymusmassen in das Duodenum muss man doch unwillkürlich zu dem Schlusse kommen, dass der vom Duodenum ausgehende Abwehrreflex nicht zustande kommt. Es war deshalb die Annahme berechtigt, dass ein herabgesetzter Salzsäurewert im Magen vorhanden ist und sich somit das ganze Bild der Hypermotilität einfach als Anazidität erkläre. Der Fehler dieser Annahme ergibt sich sofort bei der Magensaftuntersuchung, denn man findet meistens (wenige Ausnahmen erklären sich vielleicht ganz anders) eine ausgesprochene Hyperazidität, also ein Funktionszustand, bei welchem wir mit einem geschlossenen Pylorus, einem erhöhten Duodenalreflex rechnen, mit einem Wort, mit dem Gegenteil von dem, was wir hier sehen.

Diesem ersten Widerspruch folgt sofort ein zweiter. Wir dürfen annehmen, dass ein hypermotiler Magen mit offenem „bleistiftdickem" Pylorus nach sechs Stunden leer ist. Macht man indessen die zweizeitige Magenaufnahme (die erste nach der Mahlzeit, die zweite nach sechs Stunden), so sieht man zum zweiten Male sich in seiner ursprünglichen Erwartung getäuscht. Im Magen findet sich jetzt ein Rest. Aus der Hypermotilität ist eine Hypomotilität geworden. Aus dem offenen Pylorus wird ein geschlossener, der duodenale Abwehrreflex, welcher zuerst nicht zustande kam, ist jetzt erhöht. Wie erklären sich diese Widersprüche? Der sicher sehr richtig den Zustand bezeichnende Ausdruck „intermittierender Pylorospasmus" hilft hier für die Erklärung nichts, warum ist denn Spasmus ein intermittierender?

Kreuzfuchs ist der Ansicht, dass der Duodenalreflex beim Ulcus duodeni herabgesetzt oder aufgehoben sei. Er stützt sich dabei auf die bekannten Hirschschen Tierversuche, nach denen bei Hunden eine 4 cm vom Pylorus entfernt angelegte Duodenalfistel die Erscheinung


Digitized by Google

bot, dass sich der Magen bei offener Fistel sofort entleerte, bei geschlossener aber nicht. Wenn auch die Kreuzfuchssche Beweisführung keine physiologisch richtig überzeugende ist, indem wir es doch nun eben einmal als feststehende Tatsache ansehen müssen, dass auf das Duodenum mechanische und taktile Reflexe lange nicht so wirksam sind als die Chemoreflexe, so wird man doch aus praktischen Gründen Kreuzfuchs beipflichten müssen. Welche feinere Ursachen es sind, welche beim Duodenalulkus diese Chemoreflexe auf der Duodenalschleimhaut nicht wirksam werden lassen, darüber geben weder die Hirschschen Tierversuche noch die von anderen angestellten Beobachtungen einen Aufschluss. Nach meiner persönlichen Überzeugung handelt es sich um eine durch die Geschwürsbildung verursachte Unterbrechung von anatomischen Leitungsbahnen, die wir uns hier — analog der Reizleitung am Herzen — zu denken haben.

Erklärt sich nun auch nach der Kreuzfuchsschen Ansicht der rasche Übertritt hyperazider Ingestmassen aus dem Magen ins Duodenum infolge Reflexwegfall ziemlich zwanglos, so bleibt die Hypomotilität, die man sechs Stunden nach Einnahme der Mahlzeit findet, hierdurch absolut unaufgeklärt. Warum entleert sich der Magen nicht restlos, wenn doch kein Reflex mehr vorhanden ist, der den Verschluss veranlasst? Wie lange bleibt der Pylorus offen und bleistiftdick? Tritt nach längerer Herabsetzung des Duodenalreflexes vielleicht nach gewisser Zeit wieder eine Verstärkung desselben ein, eine Verstärkung von solcher Kraft, dass sie einen Pylorospasmus verursacht? Oder sollte die Herabsetzung des Duodenalreflexes eine qualitativ verschiedene sein und die Möglichkeit bestehen, dass die Empfindlichkeit der Duodenalschleimhaut gegen Chemoreflexe stark vermindert ist, dass jedoch taktile und mechanische Reflexe wirksam bleiben? Dass mechanische Reize den Duodenalreflex auszulösen vermögen, lehrt uns die Chirurgie und es ist Moynihan gelungen, bei Operationen durch direkte Reizung der Geschwürsfläche bei duodenalen Ulzera Pylorospasmus zu erzielen. Wie wäre es nun denkbar, dass beim Duodenalulkus mechanische oder taktile Reize auf die Schleimhaut einzuwirken vermögen, während solche Einflüsse beim gesunden Menschen doch nicht zu beobachten sind? Welcher Art können überhaupt solche Reize sein? Da wir nicht annehmen können, dass sich die Duodenalschleimhaut gegen Chemoreflexe gleicher Stärke verschieden verhält und es gezwungen erscheint, ihr die Gabe zuzusprechen, bald nur gering auf Reize zu reagieren, bald sich refraktär zu verhalten, bald hochgradig überempfindlich zu sein, so muss man zu dem Schlusse gelangen, dass nicht chemische, sondern mechanische und taktile Reflexe hier zur Wirkung kommen. Dieselben könnten doppelter Art sein, intra- und extraduodenal.

So lange der Mageninhalt — wie beim Beginn der Verdauungsperiode — gründlich verflüssigt in das Duodenum gelangt, so lange ist der Duodenalreflex beim Vorhandensein eines Ulkus aufgehoben. Gegen Ende der Magenentleerungsperiode erfolgt aber der Übertritt nicht mehr in der so stark verflüssigten Form. Wir wissen, dass die übergespritzten Massen z. B. bei Fleischnahrung zuerst nur kleinste ungelöste Partikelchen enthalten, den Fleischstickstoff schon zu 90 % in gelöster Form. Gegen Ende der Entleerung treten jedoch schon grössere Fleischstückchen durch den Pylorus hindurch und es wäre jetzt die Möglichkeit mechanischer Reize gegeben. Es würde sich in diesem Falle also um einen Reflex der Duodenalschleimhaut auf Grund eines intraduonalen Reizes handeln.

Aber auch extraduodenal können solche Reize entstehen. Es ist bekannt, dass am Duodenum adhäsive Prozesse entstehen können. Verwachsungen zwischen Gallenblase und Duodenum sind sowohl bei periduodenalen wie bei pericholezystitischen Erkrankungen nicht selten. Kehr, der diesen Verwachsungen sehr viel Beachtung gewidmet hat, beobachtete sie in 33 % daraufhin operierter Fälle. — Die Gallenblase hat nun das Bestreben, sich von Zeit zu Zeit zu entleeren. Wir wissen auch, dass Galle zwar ständig abgesondert wird, dass aber zweimal eine maximale Menge Galle in den Darm ergiesst. Diese Zeiten liegen 2 bis 5 Stunden und 13 bis 15 Stunden hinter der Nahrungsaufnahme. Es ist durchaus verständlich, dass diese maximale Absonderung von Galle mit der Entleerung der Gallenblase zusammenhängen, ein Standpunkt, den allerdings die Physiologie nicht ganz teilt, zu dem aber der Praktiker gelangt, welcher viele Gallenblasen-


Digitized by Google

fisteln angelegt und deren Nachbehandlung beobachtet hat. (Auch Kehr hat anhanden des Verbandwechsels bei solchen Operierten hierüber Beobachtungen gesammelt. Er ist dabei zu dem Schlusse gekommen, dass die Gallenblase nur zu gewissen Zeiten gefüllt ist.)

Wenn nun zwischen Gallenblase und Duodenum durch adhäsive Stränge eine Verbindung besteht, so ist sehr leicht denkbar, dass die sich kontrahierende Gallenblase bei der beabsichtigten Entleerung Zerrungen am Zwölffingerdarm ausübt. Diese Zerrungen können um so heftiger werden, je gefüllter die Gallenblase ist und um so mehr Widerstand sie findet. Diese Widerstände können wieder ihrerseits um so grösser sein, je mehr Knickungen in den Gallenausführungsgängen vorhanden sind. Und für diese sind nun wieder durch adhäsive Bildungen die besten Vorbedingungen gegeben. Ausserdem bietet bei der Erschlaffung des Lig. hepatogastro-duodenale das Duodenum selbst schon Knickungsverhältnisse, die dem Eintritt der Galle an der Papille Schwierigkeiten zu bereiten vermögen, mit einem Wort, eine grosse Anzahl von ursächlichen Momenten, die hier zusammen wirken können.

Nun ist es wiederum eine Eigentümlichkeit des Magens, dass seine Entleerung auf schmerzhafte Reize sistiert (Cohnheim), es ist eine weitere Eigentümlichkeit, dass bei allen intraabdominellen Reizen eine Hyperchlorhydrie eintritt, ganz gleichgültig, ob es sich um eine Appendizitis, Cholelithiasis, Nierenstein, Wandernieren, Magenulkus, ja selbst unter gewissen Umständen Gravidität handelt. Es sind somit schon allein die Möglichkeiten gegeben, dass sich beim Duodenalulkus Magenreste bilden und diese Möglichkeiten werden noch verstärkt, wenn extraduodenal durch Zerrungen infolge adhäsiver Stränge das Duodenum mechanisch irritiert wird. Die Summation dieser Reize führt dann zum Pylorospasmus und es dürfte wohl kein zufälliges Zusammentreffen sein, dass die beobachteten Hungerschmerzen gerade zu der Zeit eintreten, in welcher die Maxima der Gallenentleerungen sich einstellen.

So finden wir es dann auch ohne weiteres begreiflich, dass nur eine ganz bestimmte chirurgische Therapie hier Erfolge aufweist. Löst man die adhäsiven Stränge, so hat man den Kranken nur wenig genützt. Führt man indessen die Gastrointerostomie aus, so fällt der Pylorospasmus weg und die Kranken fühlen sich gesund.

Unter den einzelnen Formen des Duodenalulkus ist es die mit Stenosierung einhergehende, welche ein sehr scharf umschriebenes Röntgenbild liefert. Man sieht in diesen Fällen das Duodenum vollständig ausgegossen mit scharfen Konturen, so dass die Duodenalfigur ein wurstartiges Aussehen hat. Da sich oberhalb der stenosierten Stelle eine Stauung der Ingestmasse bildet, so ist zu verstehen, dass dieser wurstartige Ausguss des Duodenum um so länger ist, je tiefer der Sitz der Stenose gelegen ist. Dieser Ausguss kann mehr senkrecht stehen und verschiedene Figurationen annehmen, die Holzknecht sehr anschaulich schildert. Danach kann das wurstförmig gekrümmte Duodenum ein ziemlich gleichmässiges Äussere bieten, bald ist sowohl sein proximales, sowie sein distales Ende kolbig verdickt, so dass der Darm eine hantelartige Figur zeigt, bald ist nur der proximale oder nur der distale Teil stark erweitert. Diese senkrecht stehende Figur des Duodenalausgusses, wie sie Holzknecht darstellt, beschreibt auch Bier in einem seiner Fälle, sonst aber hat er den Abbildungen zufolge mehr einen horizontal verlaufenden Ausguss gesehen, welchen er als Zapfen bezeichnet. Ob nun die eine oder die andere Form die häufigere ist, kann man nur schwer entscheiden, denn dieser Befund ist dazu zu selten. Ich selbst habe bis jetzt nur horizontal verlaufende Duodenalausgüsse gesehen. —

Bei allen Fällen von Duodenalstenose kann man eine pathologische Eigenart der Peristaltik erkennen, die sie von der normalen Peristaltik scharf unterscheidet. Holzknecht hat als erster auf dieses wertvolle Symptom aufmerksam gemacht. Während in der Norm die Peristaltik dazu dient, den Darminhalt zu verschieben, ist dieses bei der Duodenalstenose nicht der Fall, ihre Peristaltik ist effektlos (Holzknecht). Es kann Stagnation bis zu 24 Stunden auftreten, aber immer sieht man in Abständen von 7 Sekunden eine konstante Bewegung, die so lange anhält, als sich Inhalt im Duodenum befindet. Aber sie dient nicht dazu, den Inhalt


Digitized by Google

fortzubewegen, sie führt nur zu einer Gestaltsveränderung des Duodenum. Diese Eigenart der Darmperistaltik fehlt bei Duodenalstenose so gut wie nie, so dass Holzknecht zu dem Schlusse kommt, „wenn Ausguss, dann auch Peristaltik".

Vor der Stenose bietet das Duodenum das Bild der Erweiterung, der dilatativen Erschlaffung, so dass das Duodenum eine Breite von 2 bis $2^1/_2$ Querfinger aufweisen kann (Holzknecht).

Von weitaus grösster Bedeutung für die Diagnose sind Reste, welche man bei zweizeitiger Magenaufnahme noch im Duodenum findet.

Haudeck betont noch besonders, dass man bei der Duodenalstenose auch neben der Peristaltik antiperistaltische Bewegungen deutlich beobachten könne. Der Standpunkt Haudecks hinsichtlich der Antiperistaltik ist ja bekannt, auch weder hier noch sonst unwidersprochen geblieben. Indessen muss man ihm im vorliegenden Falle zustimmen, denn gerade bei der Duodenalstenose kann man Antiperistaltik tatsächlich beobachten.

Bei diesen Formen der Duodenalstenose kann man wohl das Röntgenverfahren als souveränes diagnostisches Hilfsmittel ansehen. Hier ist die Röntgenuntersuchung selbst der Anamnese weit überlegen, denn mit Recht betont Bier, dass dieser von ihm als Zapfen bezeichnete Ausguss der stenosierten Duodenalstelle das einzige Symptom der Erkrankung darstellen kann, dann aber auch ein sicheres Zeichen bildet.

Der Zusammenhang zwischen Duodenalstenose und Ulkus ist mir persönlich nicht so ohne weiteres klar. Dass ein Ulkus Stenosierungen hervorrufen kann, ist selbstredend. Doch ist der Prädilektionssitz des Ulkus der obere Teil des Duodenum, während die Stenose meist weiter distal liegen. Es erscheint mir nicht unwahrscheinlich, dass bei allgemeiner Ptose die Erschlaffung des Lig. hepato-gastro-duodenale die bereits besprochenen Knickungen zwischen oberen und absteigenden Duodenalteil herbeiführt und so zu Stenosierungen Veranlassung geben kann und dass dann an dem ptotischen Bulbus duodeni infolge schlechtere Arterialisation ein Ulkus sekundär entsteht. Hier wäre dann Stenose und Ulkus beide nur Folgezustände der Ptose. Dass auch pericholezystitische Stränge Stenosierungen am Duodenum verursachen können, dass in den Adhäsionsbildungen der Gallenblase ein die Entstehung des Ulkus duodeni begünstigendes Moment zu erblicken ist (Kehr), sei auch noch erwähnt. Praktisch ist es ja ohne Belang, ob Stenose und Ulkus in ursächlichem Zusammenhang stehen oder ob sie beide nur Folgezustände anderer Schädlichkeiten darstellen. Ich möchte mich aber vorläufig gegen letztere Möglichkeit nicht verschliessen.

Gegenüber diesem so scharf ausgeprägten Krankheitsbilde der Duodenalstenose ist der Röntgenbefund beim Ulkus, das nicht zur Stenose führte, bedeutend weniger markant. Der Möglichkeit, es überhaupt radiologisch festzustellen, steht selbst Holzknecht skeptisch gegenüber. Auch Bier ist unbefriedigt von den hierbei erzielten diagnostischen Resultaten, ebenso Ewald.

Meines Erachtens ist es gerade hier der Röntgenbefund, der die sichersten Schlüsse ermöglicht. Wenn wir es auch nicht vermögen, den Befund auf die Platte zu bringen, wenn wir auch gezwungen sind, uns mit dem Schirmbild allein zu begnügen, so spricht dies noch nicht für Inferiorität der Methode. Die Eindrücke, welche man anhanden der Durchleuchtungsbilder gewinnt, habe ich schon einleitend erwähnt. Ich möchte daher nur zusammenfassend sagen, dass es mir zur Diagnose genügt, wenn sich folgende Befunde bei einem Individium vereinen:

1. Ptotischer Magen.
2. Hochgradig angeregte Peristaltik, insbesondere des Antrums.
3. Offener Pylorus.
4. Rascher Übertritt von Mageninhalt in das Duodenum bzw. Dünndarm.
5. Vorhandensein eines grauen Duodenalschattens neben dem tiefschwarzen Magenschatten.



6. Röntgenpalpatorische Feststellung eines Schmerzpunktes am Duodenum.

Wurde der Fall nach sechs Stunden zum zweiten Male untersucht, so findet man

7. Rückstände im Magen.

Ich möchte hier nur bei zwei Punkten etwas verweilen:

Den einen betrifft die Röntgenpalpation. Dieselbe ergibt nicht selten ganz andere Schmerzpunkte als die vorangegangene Abtastung des Abdomens. Ebenso deckt sie sich so gut wie nie mit den spontanen Angaben der Patienten über schmerzhaft empfundene Stellen. Ganz abgesehen von der falschen Deutung des point solaire, scheint es mir bei an Duodenalulkus Erkrankten fast konstant vorzukommen, dass sie falsch lokalisieren und nicht in einem einzigen Falle habe ich es bis jetzt gesehen, dass ein Kranker die Gegend des Duodenum als Ort der Schmerzen angegeben hat.

Der andere Punkt betrifft das Aufnahmeverfahren. Es sei jede Diskussion über die Zweckmässigkeit dieser oder jener Methode vermieden. Jeder Röntgenologe handelt hier nach eigenen von ihm als gut erprobten Grundsätzen. Indessen möchte ich speziell beim einfachen Duodenalulkus ohne Stenosenbildung nur die zweizeitige Aufnahme befürworten. Es ist durchaus verschieden, ob man die Untersuchung sofort nach Einnahme der Konstrastmahlzeit vornimmt oder ob man sechs Stunden abwartet, auf Reste untersucht und dann mit Wismutaufschwemmung den Magen nachfüllt. Die digestive Kraft einer Mahlzeit ist grundverschieden von dem schnellen Durchlauf einer Flüssigkeit. Ich habe mich davon absolut überzeugt, dass das Durchleuchtungsbild nach sechs Stunden beim Auffüllen des Magens durch Wismutaufschwemmung nicht entfernt dieses Charakteristische besass, das ich unmittelbar nach Einnahme der Mahlzeit (am besten während derselben) sehen konnte. Diese kleine Verschiedenheit in der Aufnahmetechnik dient zur Erklärung dafür, dass sich die resümierenden Punkte, mit welchen Haudeck seine Betrachtung über die radiologische Betrachtung des Duodenalulkus abschliesst, nicht ganz decken mit dem, was ich zusammenfassend unter Nr. 1—7 ausgesprochen habe.

Einen neuen Gesichtspunkt in die radiologische Duodenalbetrachtung trug Haudeck dadurch hinein, dass er das Nischensymptom beim Ulkus feststellte. Haudeck fand nach sechs Stunden neben kleinen Magenresten im Bulbus duodeni kleine, passiv leicht verschiebliche Rückstände. Ausser diesem gelang es ihm noch eine dritte Art von kontrasthaltigen Gebilden zu differenzieren. In der Nähe des Bulbus duodeni — bald oberhalb, bald lateral davon — befand sich ein linsengrosser Fleck, der sich gut vom Magenrest und Duodenalrückstand unterscheiden liess, aber im Gegensatz zu den im Bulbus vorhandenen Restbeständen eine passive Verschieblichkeit nicht zeigte. Dieser linsengrosse Fleck konnte äusserst markante Eigentümlichkeiten aufweisen, indem er sich mit dem Schmerzpunkt deckte und auch in einem besonders günstigen Fall mit einer äusserlich in der rechten Mamillarlinie abtastbaren Resistenz zusammenfiel, ein sicherlich sehr wertvolles Symptom. Diese Flecke erklärt Haudeck nun als Zeichen eines Ulkus (nach Analogie der pathologischen Magenwandnische). Dass diese Ulkusfigur ohne weiteres dem Magenulkus zu vergleichen ist, sagt Haudeck selbst nicht. Denn er betont besonders den Gegensatz zum kallösen Magengeschwür, indem das Duodenalulkus im Röntgenbilde nur ganz kleine Nischen zeige und nicht dieses charakteristische Vorspringen des Schattens über die Organkontur. Ebenso fehlt ihm die Gasblase und die Einziehung nach dem Typ der Sanduhrenge. Haudeck macht noch besonders auf einen Punkt aufmerksam, welche differentialdiagnostisch von grosser Bedeutung ist. Es können im Bulbus duodeni bei einer scharfen Knickung zwischen Pars superior und Pars descendens sich Kontrastmassen halbkreisförmig ansammeln, auch vermag eine Gasblase darüber zu entstehen. Da die ganze Region röntgenpalpatorisch empfindlich sein kann, so sind alle Vorbedingungen für die Diagnose „perforiendes Ulkus" gegeben, während es sich tatsächlich um den gefüllten Bulbus handelt.

Haudecks Ausführungen über die Nischenbildungen am Duodenum fanden keinen all-


Digitized by Google

gemeinen Beifall. Bier, sowohl wie Ewald betonen, dass ihm bei seinen veröffentlichten Fällen mehrfach Fehldiagnosen unterlaufen sind. Ich stimme zwar hierin sowohl Bier wie Ewald bei, betone aber, dass die wissenschaftliche Analyse dieser feinsten Schattengebilde, wie sie hier Haudeck als erster gegeben hat, einen so ausserordentlichen Gewinn für die radiologische Diagnostik bedeutet, dass dem gegenüber einige Fehldiagnosen nicht von Belang sind.

Ich bin damit am Schlusse meiner Darstellung angelangt. Wenn ich den Wert der Röntgenuntersuchung hier uneingeschränkt betone, so darf ich auch nicht verschweigen, dass es mir unbekannt ist, ob die radiologische Betrachtung etwas für die Frühdiagnose leistet. Ich habe bis jetzt den Eindruck gewonnen, als ob bei uns in Deutschland mehr die Spätformen des Duodenalulkus zur klinischen Beobachtung gelangten, ein Standpunkt, den auch Bier einnimmt. So erklärt es sich auch, dass maligne Tumoren in der Duodenalgegend bei uns viel häufiger beobachtet werden als in Amerika und dass unsere Fälle oft durch Perforationen bereits kompliziert sind. Es ergibt sich hieraus allein schon als notwendige Folge, dass die Patienten dann im schlechten Ernährungszustande sich befinden, wodurch die operativen Resultate auch getrübt werden. Dass die Frühformen bei uns oft nicht diagnostiziert und als Hyperchlorhydrie sowie als Neurose behandelt werden, scheint, wie einleitend erwähnt, sehr wahrscheinlich zu sein. Ein Vorwurf ist dies nicht. Sogar für den Chirurgen besteht bei geöffneter Bauchhöhle noch die Möglichkeit, ein Duodenalulkus zu übersehen, indem die äussere Serosa oft ein normales Äussere besitzt. Dieser Befund soll nach Wilms sogar für die Mehrzahl der Fälle zutreffen, weshalb er ein Abtasten der scharfrandigen, aber keine verdickten Ränder tragenden Geschwüre von innen her fordert. Die von Wilms ausgesprochene Ansicht, dass nur ein kleiner Teil der Duodenalulzera von der Serosaseite aus erkennbar ist, blieb nicht unangefochten und besonders Bier nahm dagegen Stellung. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass sich die Wilmsschen Beobachtungen auf Frühformen stützen und dass sich so der Widerspruch erklärt. Besteht das Ulkus einmal viele Jahre hindurch, dann wird es auch auf die Serosa übergreifen und äusserlich sichtbar sein.

Wie man hieraus ersehen mag, bietet eben die Diagnose eines Duodenalulkus unendliche Schwierigkeiten und es mindert den Wert der Röntgenuntersuchung nicht herab, wenn sie auch einige Male versagt. Sicherlich wird die fortschreitende Technik auch hier noch sehr viel leisten, indem wir doch schon mit Zuhilfenahme der stereoskopischen Aufnahmen viel falsche Projektionen vermeiden können, zu denen das Duodenum bei seiner eigenartigen Lage reichlich Veranlassung gibt. Inwieweit die kinematographische Aufnahme eine nennenswerte Ergänzung für das Durchleuchtungsbild bilden wird, muss noch die Zukunft entscheiden. Die relativ hohen Unkosten einer kinematographischen Aufnahme legen leider selbst den gut dotierten Anstalten eine durch Sparsamkeit gebotene Reserve auf. Dass aber gerade bei den Frühformen die Kinematographie sehr viel mehr als alle anderen Untersuchungsmittel leisten wird, scheint mir ausser jeden Zweifel.

Ein grosser Nierenstein. — Nephrektomie. — Heilung.

Von

Dr. **Julian** und **Santjago Ratera** in Madrid.

(Hierzu Tafel XXXI, Figur a.)

Im zweiten Hefte des sechzehnten Bandes der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen", fand sich eine interessante Mitteilung von Dr. Virgilio Machado (Lissabon), betreffs eines ungewöhnlich grossen Nierensteines, der bei einem Kranken beobachtet worden war.


Digitized by Google

Da wir vor einiger Zeit einen ganz ähnlichen Fall hatten, in welchem die auf eine Röntgenphotographie gegründete Operation für den in wirklicher Todesgefahr sich befindenden Kranken einen recht günstigen Erfolg hatte, glauben wir, dass auch Veröffentlichung dieses Falles, begleitet von der entsprechenden Röntgenographie für die Fachgenossen, nicht ohne Interesse sein wird.

Im November letzten Jahres kam zu uns der fünfunddreissigjährige Herr M. aus Logroño, der in Malaga seinen Wohnsitz hat. — Er erzählte uns, dass er schon seit vielen Jahren an heftigen Schmerzen in der linken Nierengegend litt, und dass seit einiger Zeit auch sein Harn ziemlich trübe fliesse. Auf Befragen erklärte er auch, dass er niemals Nierenkolikanfälle gehabt habe. — Sein allgemeiner Gesundheitszustand liess sehr zu wünschen übrig; auch war der Mann sehr abgemagert und die Hautfarbe war aschig und fahl.

Nachdem die entsprechende innere Gedärmereinigung stattgefunden hatte, machten wir eine Aufnahme der linken Nierengegend, deren Ergebnis war, dass wir einen ausserordentlich umfangreichen Nierenstein sahen, welcher beinahe das ganze Feld einnahm, das, in normalen Verhältnissen, der Niere entspricht. — Der Stein war glatt an seinem inneren Rande, wie die Form, welche das Nierenbecken an der inneren Seite hat. — An der äusseren Seite sah man Verlängerungen, welche die Gestalt der Nierenkelche nachahmten, vergrössert jedoch durch den ungewöhnlichen Umfang des Steines.

Trotz all der wohlgemeinten Ratschläge, welche der Kranke erhielt, sowohl von uns selbst als auch von seiten des gerade in dieser Spezialität so tüchtigen und mit Recht berühmten Dr. Ceña, den der Kranke in Madrid konsultierte, wollte Herr M. sich nicht zu der so nötigen Operation entschliessen und kehrte nach Malaga zurück, wo er den grössten Teil des Jahres zuzubringen pflegt. Aber bald darauf wurde er von einer „Anuria calculosa“ befallen und 48 Stunden später verlor er das Bewusstsein infolge einer „Uraemia acuta“.

In diesem kritischen Augenblicke blieb dann nichts anderes übrig als möglichst schnell die Operation zu machen. — Diese fand auch sogleich statt, und zwar ohne dass der Zustand des Kranken erlaubt hätte, denselben vorher zu anästhesieren; ein grosser Nierenstein, von 185 g Gewicht, wurde herausgenommen. Sogleich begann der Kranke Harn auszuscheiden und bald darauf kehrte er ins Bewusstsein zurück, so dass für den Augenblick wenigstens, alle Gefahr vorüber war. Später jedoch sahen die Ärzte sich gezwungen, die Niere selbst herauszunehmen, da dieselbe schon durch den Stein sehr infiziert worden war, und diese Infektion schritt immer weiter vorwärts auch nach der Operation des Steines. — Es wurde also Nephrektomie angewandt und der Kranke genas bald nachher vollständig.

Aus diesem Falle geht wiederum recht deutlich hervor, dass die Röntgenographie in gewissen Umständen imstande ist, einem Kranken tatsächlich das Leben zu retten. — Wenn zum Beispiel in diesem Falle es dem Chirurgen nicht möglich gewesen wäre, den wahren pathologischen Zustand des Kranken mit einem einzigen Blicke auf die Röntgenphotographie genügend zu übersehen, und wenn vorher eine umständliche und unsichere Untersuchung mit den gegewöhnlichen klinischen Methoden nötig gewesen wäre, bevor man zur Operation schritt, so wäre der Kranke, der ohnehin nichts von einem chirurgischen Eingriffe wissen wollte, sicher gestorben. — Aber dank der röntgenologischen unzweideutigen Untersuchung war es möglich gewesen, die Ursache der Urämie infolge „von Anuria calculosa“ zu entfernen, das heisst den schweren Stein zu beseitigen und so den Kranken von einem unvermeidlichen Tode zu retten.

Herr M. fühlt sich jetzt ganz wohl und gesund. — Wir warteten sechs Monate mit der Veröffentlichung dieses Falles, gerade weil wir vorher sehen wollten, ob es sich nur um eine vorübergehende oder um eine endgültige Heilung handelte.

Digitized by Google

Zwei Osteophyten.

Von

Prof. **Virgilio Machado**-Lissabon.

Übersetzt von Dr. Ernst Peters-Hamburg.

(Hierzu Tafel XXXI, Fig. b und c).

Die Knochentumoren, deren Röntgenogramme in Tafel XXXI, Fig. b und c abgebildet sind, stimmen mit der Beschreibung überein, die einige Autoren von anormalen knöchernen Auswüchsen oder Auflagerungen geben, die unter dem Namen der Osteophyten bekannt sind.

Diese Fälle sind wie mir scheint, vom Gesichtspunkt des röntgenologischen Studiums der makroskopischen, pathologischen Anatomie der Knochen aus, interessant und verdienen deshalb mitgeteilt zu werden.

Der umfangreichere der Tumoren hat sich in der vorderen Partie des unteren Drittels des Oberschenkels bei einem jetzt 40jährigen Mann C... entwickelt, der im übrigen keine andere Skelettanomalie bietet. Der Tumor mit den viel kleineren Dimensionen, der trotz seiner geringeren Grösse eine gewisse Ähnlichkeit in Form, Richtung, Ansatz und Übergang in den Knochen mit dem ersteren hat, hat sich auch am unteren Drittel eines Femur entwickelt, aber bei einem 16jährigen jungen Mädchen. Der Träger des grossen Tumors bemerkte vor mehr als 12 Jahren das Vorhandensein eines sehr harten Auswuchses oder Höckers, der ständig größer wurde.

Der Besitzer dieser pathologisch-anatomischen Rarität machte sich erst in letzter Zeit Sorgen wegen dieser Schädigung, infolge der erschwerten Beinbewegungen, und zwar hauptsächlich der durch den Quadriceps femoris bewirkten.

Diese Erschwerung verschlimmerte sich seit 1907, da C. damals auf sein Bein fiel und seine Geschwulst ganz nahe der freien Extremität, wie man es auf dem Röntgenogramme sieht, zersplitterte. Er blieb einige Tage zu Bett ohne andere Beschwerden zu haben als die, die durch die Quetschung im Moment des Falles verursacht wurden.

Eine Konsolidierung erfolgte nicht. Bei Palpation des Tumors an der Stelle der Frakturen hat man dieselbe Empfindung, wie wenn man einen Sack mit Nüssen zwischen den Fingern zusammendrückt. Der Patient hat sich niemals röntgenographieren lassen.

Nur durch blossen Zufall erhielt ich Kenntnis von dieser pathologischen Anomalie, die er darbietet, als er eines seiner Kinder zu einer Röntgenuntersuchung brachte.

(Es war dies ein junges Mädchen, von 17 Jahren, mit einer totalen Inversion des Herzens, Spondylitis mit, wahrscheinlich tuberkulösen, Veränderungen des zweiten und dritten Brustwirbels, sowie tracheobronchialen Drüsenschwellungen — ein sehr eigenartiger Fall, den wir in dieser Zeitschrift zu veröffentlichen beabsichtigen.)

C. will sich seinen Tumor nicht operieren lassen, um die durch ihn bedingten Beschwerden, die hauptsächlich in einer Behinderung der Muskelkontraktionen der befallenen Gegend bestehen, los zu werden.

Das junge Mädchen M. bemerkte ihren Tumor vor ungefähr vier Jahren. Da er die Beinbewegungen nicht nennenswert beeinträchtigt, auch keine Schmerzen macht, will die Familie der Patientin ihn nicht operieren lassen.

Das sehr langsame Wachstum dieser Knochengeschwülste, das Fehlen der Schmerzen und der ausgezeichnete Allgemeinzustand der Träger dieser eigenartigen Osteophyten lassen uns an ihre Gutartigkeit glauben. Wir bedauern, dass sie nicht durch eine chirurgische Operation entfernt werden und wir sie infolgedessen nicht histologisch untersuchen können.

Digitized by Google

Neues Plattenformat 40×40 cm.

Von

Privatdozent Dr. **Faulhaber** in Würzburg.

Erst durch die Erfindung der modernen feinkörnigen Verstärkungsschirme und das Momentverfahren hat die Röntgenographie in der Untersuchung des Magens und Darms eine wirkliche Bedeutung erlangt und sich allenthalben eingebürgert. Die moderne Magen- und Darmaufnahme ist in den meisten Fällen eine Übersichtsaufnahme d. h. eine Aufnahme auf großem Plattenformat unter Vorschaltung einer weiten, die Platte eben auszeichnenden Blende. Hierfür stehen uns bekanntlich die beiden gebräuchlichen Plattenformate 30/40 und 40/50 zur Verfügung.

Von diesen beiden Formaten hat sich die Grösse 40/50 bisher nicht in weiteren Kreisen einführen können. Mit Recht, denn sie ist als Platte äußerst unhandlich, schwer und insbesondere leicht zerbrechlich. Eher würde dieses Format als Film Aussicht auf allgemeinere Benützung haben, wenn nicht der höhere Preis und die viel geringere Haltbarkeit entgegenstünde. Überdies ist auch die bessere Qualität einer Plattenaufnahme ausser Zweifel, da sich der Film dem Verstärkungsschirm nie so exakt anlegen wird, wie die Platte.

So ist das Format 30/40 wohl die Plattengröße, welche heutzutage weitaus die Mehrzahl der Untersucher für diesen Zweck benutzt. Es haben sich aber mir und wohl auch anderen Röntgenologen bei Benutzung desselben gewisse Mängel ergeben, die den Wunsch nach einem anderen Format rege werden liessen.

Das Format 30/40 erfüllt nicht für alle Fälle den Zweck, eine vollkommene Übersichtsaufnahme zu liefern. Speziell gilt dies für die so wichtigen Dickdarmaufnahmen. Ich mache dieselben gewöhnlich in Bauchlage nach vorherigem Bariummondaminklysma. Nur bei Personen mit schmalem Abdomen wird es gelingen, den ganzen Dickdarm auf die Platte zu bringen, wenn man dieselbe längs (d. h. längere Seite in der Körperachse) nimmt. Bei Personen mit breitem Abdomen, die nicht einmal übermässig korpulent zu sein brauchen sind wir vor das peinvolle Dilemma gestellt, die Platte längs zu nehmen und dabei u. U. wichtige laterale Teile des Coecums, Colon ascendens oder descendens wegfallen zu sehen, oder sie quer zu gebrauchen und dann Teile des Sigma oder die linke Colonflexur auf der Platte vermissen zu müssen.

Auch bei Lungenübersichtsaufnahmen geht es sehr häufig ähnlich: Bei grossen breitschulterigen Personen gelingt es auf keine Weise, die Lungenfelder in ihrer Gesamtheit auf eine Platte 30/40 zu bringen.

Nun kann man ja gewiss ohne weiteres für solche Fälle das Format 40/50 nehmen. Aber dieses Format besitzt nicht nur die oben schon erwähnten Nachteile, sondern seine Benutzung ist auch eine Verschwendung. Denn da wir für die gedachten Zwecke die Platte 40/50 ja meist quer nehmen, so werden auf den beiden lateralsten Partien der Platte sich entweder Lufträume oder bedeutungslose Fleischteile dargestellt finden.

Dieser Umstand hat mich veranlasst, die Fabrikation eines neuen Plattenformats 40/40 anzuregen, welches speziell zu Übersichtsaufnahmen des Darmes (bzw. auch der Lungen) stärkerer Personen sich eignet. Das neue Format ist nach den Messungen, welche ich an hierzu geeigneten Persönlichkeiten vorgenommen habe, für alle Fälle genügend.

Die renommierte Plattenfirma Dr. C. Schleußner in Frankfurt a. M. ist in dankenswerter Weise auf meine Anregung eingegangen und hat das neue Format 40/40 in ihren Fabrikationsbetrieb aufgenommen.

Desgleichen wird fortan auch die Firma Richard Seifert & Co. in Hamburg ihre ausgezeichnete Kasette und ihre, was Aktivität und Feinheit des Korns anlangt, meiner Erfahrung nach nicht übertroffene Erescofolie in dem neuen Format 40/40 herstellen.

Digitized by Google

Über Wachstumsschädigungen junger Tiere durch Röntgenstrahlen.

(Ergänzung zum Artikel von Dr. Richard Walter, Leipzig.)

Von

Dr. **Iselin**, Privatdozent in Basel.

In Heft 2, Bd. 19 dieser Zeitschrift berichtet Dr. Walter über eigene Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Wachstum junger Tiere und bringt ein kritisches Sammelreferat über die Einwirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf das Wachstum junger Tiere und Menschen.

Diese Arbeit möchte ich in drei Punkten ergänzen.

1. Als Ergänzung des Sammelreferates bringe ich das Autoreferat eines Vortrages in der medizinischen Gesellschaft Basel zum Abdruck, das gekürzt in der deutschen medizinischen Wochenschrift 1910, Nr. 49, S. 2320, und ungekürzt im Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte 1910, Nr. 26, veröffentlicht ist. Diesen Bericht habe ich am 13. Februar 1911 Herrn Walter zugestellt, als mich derselbe um Mitteilungen meiner Veröffentlichungen auf diesem Gebiet gebeten hatte. Da in dem Sammelreferat von Walter dieser Beitrag nicht berücksichtigt ist, und da meine Mitteilung Neues enthält, hielt ich diese Ergänzung für angebracht.

Referat.

Dr. Iselin (Autoreferat) berichtet über Versuche, welche er gemeinsam mit Dr. Dieterle gemacht hat, um den Einfluss des Röntgenlichts auf den wachsenden Organismus festzustellen. Die Versuche entsprangen dem Bedürfnis, zu wissen, ob man kindliche Gliedmassen wegen der bei Tieren von Perthes und später Försterling nachgewiesenen Wachstumsstörung überhaupt nicht mit Röntgenstrahlen belichten soll und zu ermitteln, wie sich die Bestrahlung gestalten muss, wenn Epiphysenschädigungen vermieden werden sollen Die Frage hat praktisches Interesse, da an der chirurgischen Klinik Basel seit $1^1/_2$ Jahren Knochen- und Gelenktuberkulosen immer seltener operiert, dafür mit Röntgenlicht behandelt werden. (Vgl. Iselin, Die Behandlung der Knochen- und Gelenktuberkulosen mit Röntgenlicht. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 103.) Aus Vorsicht war bei Kindern dies Verfahren noch nicht versucht worden. Die wertvollen Arbeiten von Perthes und Försterling gaben über diese Fragen nicht genug Aufschluss; beide Forscher haben an neugeborenen Tieren Versuche gemacht, also bei einem Alter, das für die Therapie kaum in Betracht kommt; Perthes hat etwa das Fünffache der von uns gebräuchlichen Sabouraud-R. Menge verabfolgt; Försterling hat sich zwar der Praxis genähert, indem er die übliche Entfernung innehielt, und meist nur Teile der N.-S.-Dosis gab, aber er bestrahlte neugeborene Tiere, belichtete ausserdem immer ganze Gliedmassen, während in der Therapie immer nur einzelne Gelenke oder umschriebene Knochenabschnitte der Strahlung auszusetzen sind; schliesslich hat F. offen bestrahlt, während wir die Strahlen mit Aluminium härten, deshalb doppelt so lange Sitzungsdauer haben, und wegen dieser letzten Abweichung in der Anordnung berechtigt waren zu der Befürchtung, dass die Schädigungen bei unserem Verfahren noch tiefgehender sein könnten. — Nach einem Überblick über die einschlägigen Arbeiten werden vom Vortragenden die eigenen Ergebnisse besprochen. Die Wirkung war an einer grösseren Zahl von weissen Mäusen, gefleckten und weissen Ratten, vier Tage, fünf und neun Wochen alten Hunden und an einem zwei Monate alten Kalb geprüft worden, und zwar ausschliesslich an Gelenken. Durch Vorführen einiger Versuchstiere und durch eine Serie von Röntgenbildern wird die Verkürzung erzeugende Wirkung veranschaulicht. Ausser dieser hemmenden Beeinflussung, die bereits durch viele Versuche anderer Autoren gefunden war an Zellen-Eiern, Samen, Pflanzen usw. haben Iselin und Dieterle ausser dieser örtlichen Äusserung eine ganz ausgesprochene Fernwirkung im wachsenden Körper gefunden, und zwar auffallenderweise eine Beschleunigung des gesamten Wachstums bei Teilbestrahlung und bei stärkerer, auch ausgedehnterer Belichtung allerdings eine allgemeine Wachstumshemmung. Die Fernwirkung konnte in

Digitized by Google

anderer Weise auch nachgewiesen werden. Der Nachweis dieser wachstumsbefördernden Einrichtung ist neu; bei Mäusen, Ratten und Hunden konnte diese Wirkung beobachtet werden. Demonstration einiger Beispiele. Die Ergebnisse der Versuche, die noch fortgesetzt werden sollen, werden folgendermassen zusammengefasst: Auf den wachsenden Organismus wirkt das Röntgenlicht als Totalbestrahlung nicht nur wachstumshemmend, wie bisher feststand, sondern eine einmalige Belichtung von Forellenembryonen und Eiern beschleunigt sehr deutlich die Entwicklung und das Wachstum (unter 1. Sab., 24 cm F D.). Die örtliche Belichtung erzeugt beim Hund am Orte der Bestrahlung eine um so grössere Wachstumshemmung, Verkürzung des bestrahlten Gliedes, je stärker die Dosis ist und je jünger das Tier; bei neun Wochen altem Hund konnte neun Monate nach der Bestrahlung mit 2. Sab. T. D. kaum eine Verkürzung mehr nachgewiesen werden. Grosse Tiere, wie das Kalb, können selbst im Alter von zwei Wochen die gleiche Menge ohne Schädigung vertragen. — Die Teilbestrahlung wirkt auch auf den ganzen Körper; sie macht Allgemeinerscheinungen (Kollaps, allgemeiner Haarausfall, Kornealinfiltration usw.). Die Belichtung von Gelenken kann bei Mäusen, Ratten und Hunden ein rascheres Körperwachstum zur Folge haben, selbst dann, wenn am Orte der Bestrahlung beträchtliche Verkürzung auftritt. — Ob die Verkürzung an bestrahlten Epiphysen auf eine Schädigung der Knorpelelemente zurückzuführen oder als ein rascherer Ablauf der Knochenentwicklung zu deuten ist, soll noch durch histologische Untersuchung der Knochen entschieden werden. — Für die Verwendung der Röntgentherapie bei Kindern lässt sich den Versuchen nur soviel entnehmen, dass bis zu dem Alter, welches der Altersstufe von neun Wochen beim Hund entspricht, an den Gliedmassen gar keine Röntgenbestrahlungen vorgenommen werden sollen, soweit sich das für Kinder berechnen und auf sie übertragen lässt, keinenfalls vor Ablauf des dritten Lebensjahres.

2. Ist dem Sammelreferat von Richard Walter beizufügen, dass Récamier in der Zeitschrift Arch. d'électricité médicale 1905, Nr. 171 und 1906, Nr. 185, eine sehr wichtige Arbeit veröffentlicht hat, welche selbst in einem sehr kritischen Sammelreferat nicht sollte weggelassen werden. Im Handbuch von Wetterer ist die Arbeit ausführlich verwertet.

3. Aus der Einleitung der Arbeit von Walter könnte man den Eindruck gewinnen, als ob beim Menschen Wachstumsschädigungen nach Bestrahlungen, die zu therapeutischen Zwecken vorgenommen wurden, kaum beobachtet seien. Walter führt nur eine sichere Beobachtung von Wachstumsstörungen nach therapeutischer Bestrahlung an. Demgegenüber muss ich feststellen, um diesen Eindruck, der mittelbar Patienten schädlich werden könnte, zu verhüten, dass bei Kindern immer, wenn man mehrmals therapeutisch mit Filtration bestrahlt, eine Wachstumsverzögerung, wenigstens am kleinen Knochen, eintritt. An der Hand z. B. sind nicht nur die Knochen kürzer und schmächtiger, sondern auch die Weichteile sind schwächer entwickelt, die Hand ist kleiner und dünner. Ich verfüge über ein Dutzend solcher Beobachtungen.

Die Wachstumsverzögerung findet ihren Ausdruck, wie Dieterle und Iselin an den mit 1—2 Sab. bestrahlten Knochen von Hunden durch mikroskopische Untersuchungen nachgewiesen haben, in charakteristischen histologischen Veränderungen nicht nur der Epiphysenlinie, der Knorpelwucherungszone und Erschliessungszone, sondern auch in typischen Veränderungen des Epiphysen- und auch des Metaphysenmarkes. An der Zellarmut des Epiphysenmarkes ist das mikroskopische Präparat des bestrahlten Knochens auf den ersten Blick zu erkennen.

Digitized by Google

Carl Heinrich Florenz Müller †.

Carl Heinrich Florenz Müller wurde geboren am 29. Januar 1845 in Piesau, einem kleinen thüringischen Orte, zu Sachsen-Meiningen gehörig. Schon als Knabe hatte er Gelegenheit, in der elterlichen Glashütte und Glasbläserei zu lernen und mitzuarbeiten; hier legte er auch den Grund zu seiner Kunstfertigkeit in der Bearbeitung des Glases. 1863, 18 Jahre alt, kam er nach Hamburg als Glasbläser; schon mit 20 Jahren machte er sich selbständig.

In der Kunstglasbläserei hat er Hervorragendes geleistet; wir alle haben noch 20 Jahre später seine herrlichen Pokale und Flügelgläser bewundert, die mit einer Akuratesse, mit einer Feinheit und einem natürlichen Kunstempfinden gefertigt waren, die ihresgleichen suchten. Diente ihm anfänglich Venedig mit seinen Gläsern als Muster, so hat er später vollkommen frei und großzügig geschaffen.

Seit 1874 beschäftigte er sich mit der Herstellung von Geißlerschen und Crookesschen Röhren, außerdem von besten elektrischen Glühlampen, die sehr gesucht und in allen Kulturstaaten patentiert waren. Prof. Voller-Hamburg hat seinerzeit auf die Vorzüge dieser Müllerlampen verschiedentlich aufmerksam gemacht. 1876 erhielt Müller die silberne, 1889 die goldene Medaille für Kunst und Gewerbe in Hamburg.

In dieser Zeit hat Müller auch seine elektrische Kraft- und Lichtzentrale in der Bremerreihe begründet.

Die schönste und glücklichste Zeit begann für diesen rastlos tätigen, immer vorwärts schreitenden Mann, als Röntgen seine große Entdeckung gemacht hatte. Durch die intime Kenntnis der Crookesschen Röhren war Müller für die Anfertigung und Verbesserung der Röntgenröhren geradezu prädestiniert.

Er schaffte sofort neue Induktoren an, u. a. einen ausgezeichneten Kohlschen Induktor. Röhre auf Röhre wurde gefertigt, es war ein unausgesetztes Experimentieren mit der wunderbaren neuen Materie. Müllers ausgezeichneten Röhren war es auch zu danken, daß schon 1896 im Sommer und Herbst das Eppendorfer Krankenhaus mit seinen vorzüglichen Röntgenaufnahmen die ärztliche Welt überraschen konnte. Gocht und Opitz waren damals ständige Gäste in dem Laboratorium von Müller in der Bremerreihe. Aus der reizvollen Urzeit der Röntgenstrahlen erzählt Gocht so gern, wie sie eigentlich jeden freien Abend, besonders Sonnabends und Sonntags zu Florenz Müller pilgerten, um dort zu arbeiten, Anregungen zu empfangen und zu geben. Müller war für jede Neuerung zu haben, mochte es kosten, was es wolle. Jede Schwierigkeit, jedes neue Problem reizte ihn. Er arbeitete dann mit Begeisterung, Liebe und Hingebung bis in die späte Nacht hinein. Man hatte niemals das Gefühl, daß er für sein Geschäft, für seinen Verdienst arbeitete, sondern daß er nur der großen Sache dienen wollte. Als 1896 und 1897 vielerorten noch mit Expositionszeiten von 10 und 20 Minuten gearbeitet wurde, da gaben Müllers Antikathodenröhren schon Aufnahmezeiten, wie sie noch heute für gute Zeitaufnahmen gebraucht werden; dabei waren die Bilder von größter Schärfe und Schönheit.

In diese Zeit fällt auch schon Müllers besonders wertvolle Mitarbeit an dem Ausbau der Regenerationsvorrichtungen.

Außer mit Gocht und Opitz arbeitete Müller mit Albers-Schönberg, welcher 1897 zusammen mit Deycke das erste Privat-Röntgeninstitut in Hamburg gründete. Besonders auch mit Walter trat Müller um diese Zeit dauernd in Fühlung. Walter gab ihm die Idee zur Wasserkühlröhre, welche er mit großer Begeisterung aufnahm. Durch immer erneute Versuche auf Grund der physikalisch-technischen Ratschläge von Walter und der medizinisch-diagnostischen Angaben von Albers-Schönberg entwickelte sich allmählich ein Typ, welcher einen Erfolg ohne gleichen im In- und Auslande hatte. — 1901 erhielt Müller von der Röntgen-Society in London die von ihr ausgesetzte goldene Medaille für die beste Röntgenröhre.

Müller stand seiner Fabrik, welche aus kleinen Anfängen entstanden war und im Laufe der Jahre Weltruf erlangte, bis zum 1. Januar 1904 vor.

Leider war es ihm nicht vergönnt, die letzten Jahre im Ruhestand gesund zu verleben, denn die im Beruf erworbenen Kankroide auf dem Handrücken, welche er allerdings selbst behandelt hatte, nahmen an Unfang zu, so daß auch chirurgische Eingriffe ihn nicht mehr retten konnten. Im Gesicht, auf der Brusthaut, unter den Achselhöhlen traten quälende Metastasen auf, welche langsam zum Tode führten. Er erlag am 24. November 1912 einem hinzutretenden Erysipel.

Die Verdienste, welche sich Müller um die Röhrenindustrie erworben hat, sind so bedeutende, daß sein Name mit dem Aufblühen der Röntgentechnik des ersten Dezenniums der Röntgenära unlöslich verknüpft bleiben wird.

Digitized by Google

Correspondenz[1]).

Wiener Röntgenkurse.

Die unter der Leitung der Herren Ingenieur Heinz Bauer, Dozent Dr. Holzknecht und Dozent Dr. Kienböck stehende Vereinigung vieler bekannter Wiener Röntgenologen hält in Wien vom 10. bis 19. März 1913 einen theoretischen und praktischen Kurs über das Gesamtgebiet der Radiologie ab.

Auskünfte durch das „Sekretariat der Wiener Röntgenkurse". Wien VIII. Albertgasse 32, Tür 8.

Bücherbesprechung.

C. J. Gauß und H. Lembcke, Freiburg i. B.: **Röntgentiefentherapie, ihre theoretischen Grundlagen, ihre praktische Anwendung und ihre klinischen Erfolge an der Freiburger Universitätsfrauenklinik,** mit einem Vorwort von Prof. Dr. B. Krönig. Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien 1912. Mit 133 Textabbildungen. 332 S. 1 Sonderband zu „Strahlentherapie".

Das vorliegende Werk enthält eine große Summe eigener Arbeit und wird auch von dem, der sich der „Freiburger Technik" nicht anschließen kann, mit großem Interesse gelesen und studiert werden. Der Stoff ist, wie schon der Titel besagt, in drei große Hauptabteilungen zergliedert. Der Abschnitt über die theoretischen Grundlagen der Tiefentherapie zerfällt in drei Unterabteilungen, welche sich mit der qualitativen und quantitativen Verbesserung der im Körper wirksamen Lichtdosis und der Unterstützung durch technische Maßnahmen beschäftigen. Die Abschnitte sind voll von sehr interessanten eigenen Versuchen und Nachuntersuchungen über Filterschutz, sowohl mittels physikalischer Experimente, wie biologischer Untersuchungen an Pflanzen und Tieren. Die Verbesserung der Tiefenwirkung durch verschiedene Filterarten und -stärken ist an äußerst instruktiven Kurven erläutert. Dabei wird allerdings vorausgesetzt, daß gefilterte und ungefilterte Strahlen für die Haut eine gleichstarke entzündungserregende Kraft haben. Auf die brennendste Frage, ob besonders stark gefilterte Strahlen anderweitige Spätschädigungen aus der Tiefe heraus bedingen, wird an dieser Stelle zunächst mit keinem Worte eingegangen. Es wird weiter die räumliche und zeitliche Konzentration der applizierten Dosis abgehandelt. Die Überlegenheit des Kreuzfeuers und des Filternahabstandes wird dargetan, die Notwendigkeit der Intensivbestrahlung von allen Gesichtspunkten aus beleuchtet. Hierbei scheinen mir die Erfolge der Albers-Schönbergschen Technik mit ihren kleineren, vorsichtigeren Dosen doch vielleicht etwas zu schlecht wegzukommen, ihre eventuellen Nachteile zu stark pointiert.

Der zweite Abschnitt führt uns in großen Zügen die einzelnen Methoden und Prinzipien der Tiefenbestrahlung vor Augen.

Im dritten, größeren Teil findet sich an der Hand von 205 Fällen mit Krankengeschichten die Entwicklung der Freiburger Technik von der ältesten Methode bis zur mehrstelligen Filternahintensivbestrahlung mit großen Dosen und ihre klinischen Erfolge.

Das ernsteste Bemühen, dem einen großen Ziel zuzustreben, unseren Patientinnen schnell, sicher und dauernd zu helfen, zieht sich wie ein roter Faden durch das ganze Buch; zweifellos geben die Freiburger ihr Bestes her, hoffen wir, daß sie sich dabei nicht schon über das zulässige Maß, speziell im Hinblick auf die enorme Steigerung der Dosen, haben hinwegdrängen lassen.

Dem Leser, der die früheren Jahre der Röntgentherapie miterlebt hat, erscheint der Ton, den die Verfasser an einzelnen Stellen anschlagen, etwas zu überzeugt und sicher. Man kann sich auch des Eindruckes nicht erwehren, als ob sich Gauß und Lembcke über die eventuellen Gefahren etwas zu leicht hinwegsetzen, besonders wenn man die kurze Spanne Zeit berücksichtigt, die seit Einführung der Intensivtherapie erst verflossen ist, und die zu einer gründlichen und längeren Erfahrung natürlich nicht ausreichen kann. Als Beginn der tiefentherapeutischen Praxis in Freiburg wird das Jahr 1906 angegeben, die erste Krankengeschichte dagegen stammt aus dem Jahre 1908. Die Albers-Schönbergsche Methode wurde laut Diskussionsbemerkung von Gauß auf dem V. Röntgenkongreß dort Anfang 1909 eingeführt,

[1]) Seitens der Redaktion der Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen ist eine **Auskunftsstelle** für alle auf die Anwendung der Röntgenstrahlen sich beziehenden Angelegenheiten eingerichtet worden. Fragen medizinischer, physikalischer oder technischer Art werden beantwortet und, soweit dieselben von allgemeinem Interesse sind, unter dieser Rubrik publiziert. Alle Anfragen sind direkt an die Redaktion Prof. Dr. Albers-Schönberg, Klopstockstr. 10, Hamburg, zu richten.


Digitized by Google

die wiedergegebenen Krankenjournale stammen vom Juli 1909 bis März 1910, die Übergänge in die mehrstellige Bestrahlung reichen bis Februar 1911. Der Satz auf Seite 325: „was die erzielte Amenorrhöe betrifft, so ist besonders hervorzuheben, daß sie nach der Methode von Albers-Schönberg niemals erreicht wurde . . .", ist so, wie er dort steht, nicht recht zu verstehen. Offenbar ist hier im Druck irgendein einschränkender Satz bzgl. jugendlichen Alters oder Ähnliches ausgefallen, denn April 1910 berichtete Gauß schon über 15 Fälle mit Ausgang in Amenorrhöe, und April 1911 sagte Gauß (Verhandlungen Bd. VII, S. 80): „In allen anderen Fällen haben wir bis jetzt anhaltende Heilung konstatieren können. Obgleich diese zurzeit noch nicht über länger als zwei Jahre besteht, da die Methode bei uns noch nicht länger in der von Albers-Schönberg angegebenen Weise ausgeführt wird, so kann man doch mit allergrößter Wahrscheinlichkeit annehmen, daß ein Rezidivieren der bis jetzt geheilt gebliebenen Fälle nicht mehr eintreten wird." An derselben Stelle werden nur ein Versager (Metastasen bei Mammakarzinom) und drei Rezidive angegeben. Die mehrstellige Filternahbestrahlung beginnt offenbar März 1911 (die Jahreszahlen fehlen hier meistens), die Intensivbestrahlung mit mittleren Dosen Juni 1911. Die Intensivbestrahlung mit großen Dosen (einmal 2284 x!, durchschnittlich 1480 x!), 10 Fälle, begann Ende 1911, und schon April 1912 empfahl Gauß dieselbe wärmstens.

Die hochinteressanten und wissenschaftlich korrekt durchgeführten Experimente, Tier- und Pflanzenversuche, beweisen ja sehr viel und sind in vieler Beziehung überzeugend, aber die eine, immer wieder in den Vordergrund zu stellende Frage nach eventuellen Spätschädigungen und Gefahren, die sich erst nach Monaten und Jahren zeigen können, vermögen sie nicht zu beantworten. Einerseits liegen die Versuche wohl selbst nicht weiter als 1911 zurück, andererseits sind sie überhaupt nicht auf die Beantwortung dieser Frage zugeschnitten.

Die ernsten Warnungen, die sich aus den Arbeiten von Spéder, d'Halluin und Iselin ergeben, sind in dem kurzen Abschnitt des Schlußwortes über Spätwirkung nicht annähernd überzeugend genug widerlegt, der nach 5—10 stündiger Bestrahlung eintretende, manchmal tagelang anhaltende „Röntgenkater" in seinen Ursachen noch viel zu wenig bekannt, als daß man wünschen könnte, daß von nun an jeder Gynäkologe im Gefühl vollster Sicherheit mit derartig erschreckend hohen Dosen vorgehen möchte.

Als Referent eines so epochemachenden, so viel wertvolle Arbeit enthaltenden Buches über eine so aktuelle, immer mehr um sich greifende therapeutische Methode, halte ich es für meine Pflicht, warnend auf die bisher noch keineswegs ausgeschlossenen, auf Grund anderer Arbeiten sogar zu befürchtenden Gefahren hinzuweisen, die sich aus der bis zum äußersten gesteigerten Dosierung selbst bei anfangs intakt bleibender Haut ergeben könnten. Haenisch-Hamburg.

Internationale Fachliteratur.

a) Vereine und Kongresse.

Berliner Gesellschaft für Chirurgie. 1. Sitzung vom 11. 11. 1912.

Bier-Berlin: **Uber Knochenregeneration.** Vortragender hat vor fünfzehn Jahren eine Knochentransplantation von der Tibia bei einer dreissig Jahre alten Patientin vorgenommen, wobei er die vordere Hälfte der Tibia benutzte, die er mit Periost an Stelle des durch ein Chondro-Osteo-Sarkom erkrankten Humerus verpflanzte. Nur die Epiphysenabschnitte des Humerus konnten erhalten werden. Einheilung mit vollkommener Funktion. Es werden die Röntgenbilder demonstriert, aus welchen hervorgeht, dass der Tibiaspan fast die Form eines normalen Humerus angenommen hat, doch ist auch heute noch die gesamte Länge des Transplantats, wie auch die Einkeilungsstellen nach der Epiphyse hin genau zu erkennen. Von besonderem Interesse ist die vollkommene Wiederherstellung der Entnahmestelle der Tibia. Vortragender konnte von siebzehn ähnlichen Fällen elf nachuntersuchen und fand, dass bei allen der Knochen der Entnahmestelle seine ursprüngliche Form wieder angenommen hatte. Es führt dies zurück auf die Methode der Operation und die Nachbehandlung. Es wird nach Aussägen des Periostknochenspans mit der elektrischen Kreissäge das Knochenstück unter Mitnahme eines Teiles des Marks verpflanzt. Das übrige Mark der Entnahmestelle bleibt intakt, die Hautwunde wird dicht vernäht und nicht drainiert, damit die entstehende Knochenhöhle voll Blut laufen kann. In diesen Bluterguss hinein entwickelt der Knochen wahrscheinlich vom Mark aus neues Knochengewebe und zwar nur soviel als zur völligen Wiederherstellung des Knochens in Form und Länge notwendig ist, ein Vorgang, dem vielleicht phylogenetische Ursachen zugrunde liegen.

Berliner orthopädische Gesellschaft. Sitzung vom 4. 11. 12.

Preiser-Hamburg: **Uber statische Gelenkerkrankungen.** Zahlreiche Beschwerden vom Fuss an aufwärts bis in die Wirbelsäule beruhen auf einer Störung der „statischen Einheit", unter der Verfasser den Fuss, das Bein, das Becken und die Wirbelsäule versteht. Die Symptome dieser bald unter dem


Digitized by Google

Bilde der Ischias oder der Koxitis verlaufenden Affektionen sind charakteristisch: Beschwerden beim Beginn der Erkrankung, dann beschwerdefreies Intervall, anschliessend erneute Beschwerden bei weiterer Belastung. Die Beschwerden der gestörten statischen Einheit führen zu unter anderen auch röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen der Arthritis deformans: Spornbildungen durch Osteophyten, Lipoma arborescens, Knorpelnekrosen. An zahlreichen Röntgenogrammen werden diese arthritischen Prozesse näher erläutert, wie sie sich am Kniegelenk, der Hüfte, im Talonavikulargelenk und im Metatarsophalangealgelenk, wo sie häufig zur Verwechslung mit Gicht Veranlassung geben, abspielen. Auch die obere Extremität zeigt diese Prozesse an der Gelenkfläche der Skapula, am Radiohumeralgelenk und am Multangulum majus.

In der Diskussion hebt unter anderen Axhausen-Berlin hervor, dass zum Zustandekommen einer Arthritis deformans das Wesentliche eine aseptische Knorpelnekrose ist, wobei der Störung der Statik nur in einzelnen Fällen eine Bedeutung zukommt. E. Hayward (Berlin).

b) Journalliteratur.

Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie. Band 36, S. 218.

Runge-Berlin: **Die Röntgentherapie in der Gynäkologie.** Verfasser präzisiert den Standpunkt, welchen die Universitätsklinik der Charité gegenüber der Röntgentherapie in der Gynäkologie einnimmt auf Grund der Erfahrungen, die an dem folgenden Material hatten gesammelt werden können: Uterusmyome 111 Fälle, klimakterische Blutungen 28 Fälle, Dysmenorrhoe 8 Fälle, Pruritis vulvae 7 Fälle, Eczema vulvae 2 Fälle, Kraurosis vulvae 2 Fälle, Vulvakarzinom 1 Fall. Seine Ausführungen fasst Runge in die folgenden Leitsätze zusammen: 1. Mit der Röntgenbestrahlung der Myome lassen sich sehr wohl gute Resultate erzielen, aber Versager werden auch in Zukunft nicht ausbleiben. 2. Das wichtigste ist weitere Ausbildung der Technik und der Indikationsstellung. 3. Strikt kontraindiziert ist die Behandlung: a) bei Verdacht auf sarkomatöse Degeneration der Myome; b) bei Verdacht auf Komplikation mit Korpuskarzinom; c) bei unsicherer Diagnose; d) bei vereiterten und verjauchten Myomen; e) bei Adenomyomen; f) bei jungen Frauen; g) bei schweren Nebenwirkungen; h) bei submukösen Myomen; i) bei schweren Kompressionserscheinungen zumeist. 4. Zweifelhaft ist es noch, ob die Röntgenbestrahlung indiziert ist bei Komplikationen mit Adnexerkrankungen und bei sehr schwer ausgebluteten Frauen. 5. Vorteile des Röntgenverfahrens gegenüber der Operation sind ihre Lebenssicherheit, ihre Verwendbarkeit bei messerscheuen Patientinnen und in Fällen, wo die Operation kontraindiziert ist. 6. Der Erfolg der Röntgenbehandlung hängt nicht unwesentlich vom Alter der Patientin, der Grösse der Tumoren, der Lage der Ovarien, dem Fettpolster der Bauchdecken und dem Füllungszustand der Därme ab. 7. Von 96 Myompatientinnen wurden 59,3% amennorrhoisch; bei 8,4% liess sich eine Besserung der Blutungen erzielen; 15,6% blieben unbeeinflusst. 8. Schrumpfung der Tumoren wurde in 24% aller Fälle, somit in 42% der amennorrhoisch gewordenen sicher beobachtet. 9. Die Erfolge der Behandlung klimakterischer Blutungen mittels Röntgenstrahlen sind gleichfalls gute. Von 28 Fällen wurden 61% amennorrhoisch; bei 80,7% liess sich mindestens eine Besserung der Blutungen erzielen; 16% blieben unbeeinflusst. 10. Die Aussichten, Dysmennorrhoen mittels Röntgenstrahlen günstig zu beeinflussen, sind ziemlich gering, bergen ausserdem wahrscheinlich grosse Gefahren für eine spätere Nachkommenschaft der Patientin mit sich. 11. Sehr viel besser sind die Resultate bei Behandlung des Pruritus und des Eczema vulvae. 12. Bei der Craurosis vulvae ist der Erfolg noch zweifelhaft. 13. Über die Erfolge bei der Behandlung inoperabler maligner Tumoren der Genitalien und der Peritonitis tuberculosa stehen dem Verfasser keine Erfahrungen zu Gebote. Prophylaktische Applikation der Röntgenstrahlen nach Radikaloperation maligner Tumoren, um Rezidiven vorzubeugen, ist vielleicht nicht ganz aussichtslos. 14. Die Technik ist folgende: Müllersche Wasserkühlröhren. 11—13 Wehnelthärte, 18 cm Fokushautabstand. Kompression der Intestina. Schwache Beckenhochlagerung. Belastung der Röhre mit 5 Milliampère. Automatischer Stromunterbrecher. Permanente Wasserkühlung der Röhre. 1—2 mm starkes Aluminiumblech als Filter. Felderbestrahlung (6 Felder von 7 mm Durchmesser). Jede Hautstelle erhält 4 Holzknechteinheiten. Zur Messung der Dosis dient das von Holzknecht modifizierte Sabouraud-Noirésche Verfahren. Wiederholung der Bestrahlung all 2—3 Wochen.

Centralblatt für Chirurgie. 1912. Nr. 26, S. 880.

Preiser-Hamburg: **Eine typische Fractura scapulae.** Durch die Röntgenuntersuchung wird die Diagnose einer Fraktur der Skapula heute häufiger gestellt. P. konnte eine Fraktur des Proc. coracoideus + Gelenkpfanne nachweisen, die er als typisch bezeichnet. Sie ist meist mit einer Klavikulafraktur kombiniert. Der Entstehungsmechanismus ist derart, daß der Patient hintenüberfällt und versucht hierbei die Schwere des Falles durch den aufgestützten, abduzierten Arm abzuschwächen. Die Prognose der Fraktur ist gut.


Digitized by Google

Nr. 24, S. 812. Kolb-Heidelberg: **Die Nachbehandlung der Knieresektion unter Anwendung der Schienenschraubenkontension.** Es wird an der chirurgischen Universitätsklinik Heidelberg nach der geradlinigen Resektion des Kniegelenkes eine Verschraubung beider Enden in der Art gemacht, daß je eine Schraube in Tibia und Femur geführt werden, welche 2—3 cm über die Haut hervorstehen und durch einen in der Länge verschiebbaren Bügel zusammengehalten werden. Es wurde in acht Fällen das Verfahren angewandt und davon siebenmal, wie auch das Röntgenbild zeigt, ein gutes Resultat erzielt.

Centralblatt für Gynäkologie. 1912. Nr. 36, S. 1177.

Zurhelle-Bonn: **Die Röntgendiagnose der Extrauteringravidität in späteren Monaten mit abgestorbener Frucht.** Die Röntgendiagnostik der Schwangerschaft hat bisher noch wenig praktische Erfolge aufzuweisen. Der Grund liegt in der Schwierigkeit der Anfertigung der Röntgenogramme, hervorgerufen durch die Dicke der Bauchdecken, des schwangeren Uterus und das Fruchtwasser. Dabei ist die Schattenbildung der fötalen Knochen nur gering. Diese Momente fallen weg bei der abgestorbenen Extrauteringravidität. Nach kritischer Besprechung der in der Literatur niedergelegten Fälle teilt Verf. eine eigene Beobachtung mit, wobei die Diagnose schon vor der Operation durch das Röntgenbild hat gestellt werden können; sie wurde dadurch erleichtert, daß man eine Uterussonde in die Uterushöhle einführte, ein Verfahren, welches Verf. für einschlägige Fälle dringend empfiehlt und dem er mehr Bedeutung beimißt, als der Mitteilung Edlings, von der asymmetrischen Lage des Fötus im Becken die Differentialdiagnose abhängig zu machen, was auch in des Verf. Fall nicht zutraf. Literatur von 14 Nummern.

Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. 1912, S. 87.

Hauck-Hamburg-Eppendorf: **Die Arterien der gesunden und kranken Niere im Röntgenbild.** Bei Versuchen über die Gefäßneubildung nach Dekapsulation der Niere fand Verf., daß in dieser Beziehung gesunde und kranke Nieren des Menschen Unterschiede darboten. Es wurde Mennige in Paraffinaufschwemmung zur Injektion benutzt und dann Schnitte der Niere angefertigt, welche röntgenographiert wurden. Bei der Schrumpfniere war Schlängelung der Gefäße, Verkürzung der Rindengefäße und Veränderungen der Glomeruli das Charakteristische. Verf. will seine Untersuchungen auch auf andere Erkrankungen, wie Stauungsniere, Amyloid usw. ausdehnen.

S. 90. Immelmann-Berlin: **Typische Röntgenbefunde aus dem Gebiet der Chirurgie des Verdauungstraktus.** Ösophagusstenosen, Sanduhrmagen, Veränderungen des Magenbildes durch perigastritische Verwachsungen werden in Diapostiven demonstriert.

S. 41. König-Marburg: **Über Implantation von Elfenbein zum Ersatz von Knochen- und Gelenkenden.** Es wurde in einem Fall, in welchem das Röntgenbild einen Tumor der einen Unterkieferhälfte zeigte, diese entfernt und durch eine Elfenbein-Immediatprothese ersetzt. Die Patientin hatte volle Beweglichkeit des Unterkiefers. In einem anderen Falle mußte zum Ersatz des oberen Humerusabschnittes bei Sarkom eine Elfenbeinprothese von 15 cm Länge angefertigt werden, bei welcher durch das Röntgenbild der gesunden Seite Länge und Konfiguration des zu ersetzenden Knochens bestimmt wurden. Reaktionslose Einheilung.

In der Diskussion empfiehlt Vorschütz-Köln den Ersatz durch autoplastische Knochentransplantation und bringt die Röntgenbilder von zwei einschlägigen Fällen von Unterkieferersatz.

S. 71. Franke-Rostock: **Demonstration eines Knochentumors.** Es handelt sich um ein Endotheliom der Dura, welches an der Schläfe saß und nach dem Röntgenogramm bis weit in die mittlere Schädelgrube vorgedrungen war. Die Exstirpation konnte nicht mehr radikal vorgenommen werden. Trotzdem Wohlbefinden, nachdem schon neun Jahre seit der Operation verflossen sind.

Im Anschluß hieran demonstriert Pflugradt-Salzwedel das Präparat eines Falles von Ostitis fibrosa der Clavicula, die sich bestimmt im Anschluß an eine Fraktur entwickelt hat. Wrede-Jena hebt hervor, daß mancher als Sarkom des Schädels beschriebener Fall durch seine relative Gutartigkeit der Ostitis fibrosa einzureihen ist. Er zeigt hierher gehörige Röntgenbilder, wobei betont wird, daß die Ostitis fibrosa keine Erkrankung einzelner Knochen ist, sondern das gesamte Knochensystem betrifft.

S. 55. Sticker-Berlin: **Anwendung des Radiums in der Chirurgie.** Die Ausführungen des Vortragenden werden in die folgenden Leitsätze susammengefaßt: 1. Die Anwendung der Radiumstrahlung ist eine unentbehrliche Methode der Chirurgie geworden. 2. Die Wirkung der Radiumstrahlung manifestiert sich entweder in einer stark entzündlichen Reizung der Gewebe, welche bei Geschwülsten das Stützgewebe ergreift und nach einiger Zeit eine Schädigung der Geschwulstzellen herbeiführt, oder aber in einer deletären, a priori zerstörenden Wirkung der Geschwulstzellen. Erstere wird durch schwache Präparate und kurze Bestrahlungszeiten, letztere durch starke Präparate und lange Bestrahlungszeiten erreicht. 3. Die Radiumtherapie stellt eine von der Röntgentherapie streng unterschiedliche dar. 4. Die Radiumbestrahlung benigner und maligner Geschwülste hat in einer Reihe von Fällen zur Heilung geführt. 5. Es liegt ein großer Vorteil in der Radiumbehandlung, daß wir durch dieselbe die operablen Neubildungen, bei welchen die Operation aus zwingenden Gründen verschoben werden muß, bis zur Operation als operabel erhalten können. 6. Manche inoperable Fälle können durch eine intensive Be-


Digitized by Google

strahlung noch operabel gemacht werden, ein Erfolg, der früher durch keine Methode gewährleistet war. 7. Bei weit vorgeschrittenen inoperablen Neubildungen vermag die Radiumbestrahlung durch partielle Wachstumshemmung vorübergehende Besserungen herbeizuführen. 8. Die kombinierte Wirkung enzymatischer und radioaktiver Substanzen, wie sie durch die von Sticker und Falk angegebenen Radiumkarbenzympräparate ermöglicht wird, erweist sich bei Schleimhautkarzinom von besonderem Vorteil. 9. Die elektive Wirkung der Radiumstrahlung auf das höchst maligne Geschwulstgewebe findet ihre wissenschaftliche Erklärung in den jüngst von Oscar Hertwig veröffentlichten Versuchen über die Zerstörbarkeit der Kernsubstanzen durch Radium. 10. Die Radiumstrahlung kann in ihrem kurativen Erfolge gefördert werden durch Kombinierung mit hochgespannter Elektrizität.

In der Diskussion empfiehlt Werner-Heidelberg das Mesothor und bespricht einen Fall von Karzinoma ventriculi, bei dem 1907 die Resektion gemacht worden war. 1910 Rezidiv. Patient in äußerst elendem Zustande. Probelaparotomie. Faustgroßer Tumor mit Leber, Pankreas und den Gefäßen verwachsen. Vorlagerung. Röntgenbestrahlung im ganzen 300 x. Patient ist wieder vollkommen arbeitsfähig, der Tumor ist in wenigen Monaten geschwunden. E. Hayward (Berlin).

Medizinische Klinik. 1912. Nr. 43, S. 1699.

Graeßner: **Der röntgenologische Nachweis von Verletzungen der Wirbelsäule.** Lesenswerter, zusammenfassender Auszug aus einem Vortrage, gehalten auf dem dritten internationalen medizinischen Unfallkongreß in Düsseldorf, welcher in kurzer, trefflicher Weise die große Bedeutung des Röntgenverfahrens bei der Beurteilung der Wirbelsäulenverletzungen darlegt.

S. 1745. Bucky: **Über ein neues Blendenverfahren bei Röntgendurchleuchtungen.** Bucky beschreibt eine „Doppelzylinderblende“, außer der Albers-Schönbergschen Blende in der üblichen Form und Anwendungsweise empfiehlt er zur Erzielung von besseren Kontrasten noch eine weitere Abblendung, indem er zwischen Objekt und Leuchtschirm noch eine zweite Zylinderblende einschiebt. Die Erfolge in der praktischen Anwendung dieses Verfahrens seien ganz erstaunliche.

Die Verwendung dieser Doppelzylinderblende bei Aufnahmen ist noch nicht ausprobiert.

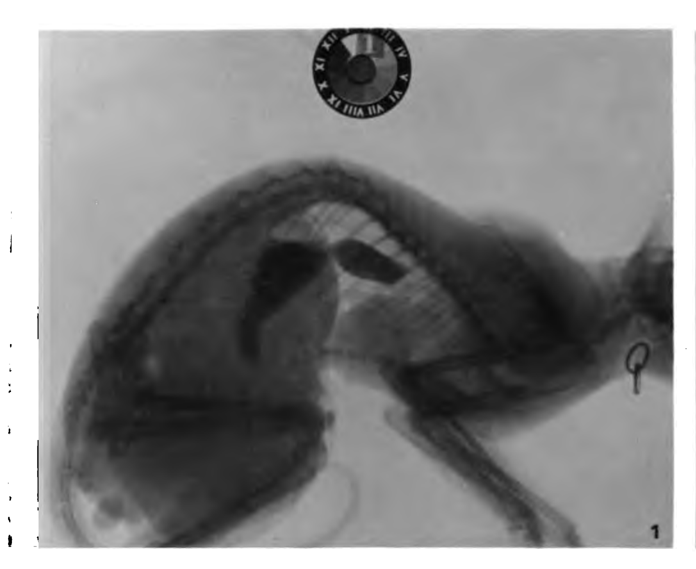
Paul Krause (Bonn).

The Electrician. 1912. Bd. 70, S. 184.

S. E. Hill: **Die Absorption von Gasen in Vakuumröhren.** Es sollte untersucht werden, ob das Verschwinden der Gase, welches in Vakuumröhren infolge Stromdurchgangs stattfindet, auf chemische oder physikalische Vorgänge zurückzuführen ist. Es wurde, um möglichst einfache Verhältnisse zu haben, stets mit elektrodenlosen Röhren gearbeitet jedoch Röhren aus verschiedenen Glassorten benutzt, und ferner auch sehr verschiedene Gasdrucke angewandt. Es zeigte sich, daß in allen Röhren bei längerem Durchgang des Stromes ein bestimmter Endzustand eintrat, der sich weder bei weiterem Stromdurchgang noch auch bei nicht beanspruchter Röhre änderte. Weitere Versuche deuteten darauf hin, daß aus dem ursprünglichen Gasinhalt durch den Stromdurchgang gewisse Oxydationsprodukte gebildet haben, so daß es sich also hier um chemische Vorgänge zu handeln scheint. In Röhren mit Elektroden freilich mögen auch noch Vorgänge anderer Art mitwirken, denn hier verschwinden ja auch Gase wie Helium und Argon, die bekanntlich chemisch vollkommen indifferent sind. Walter (Hamburg).

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.

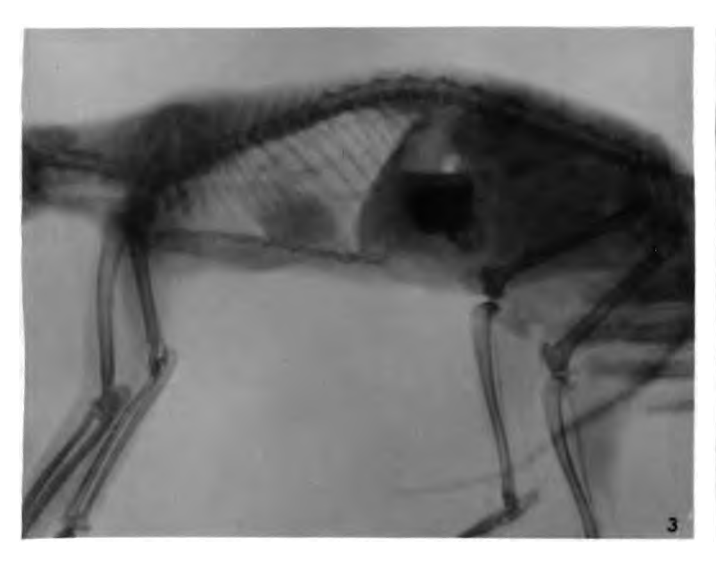

Digitized by Google



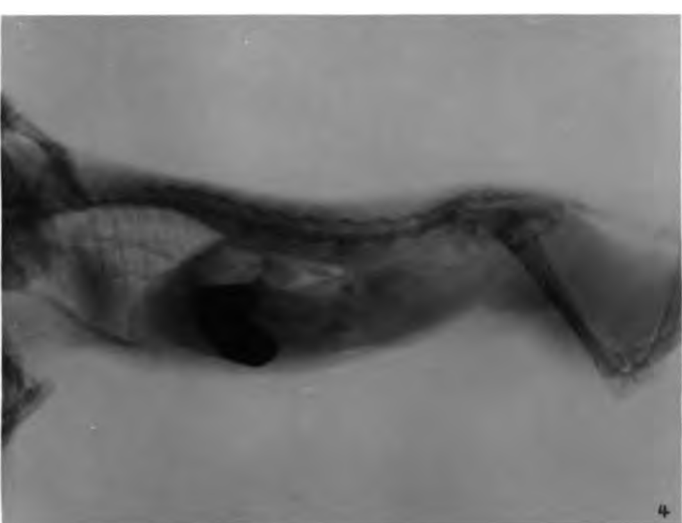
1



2



3



4



5



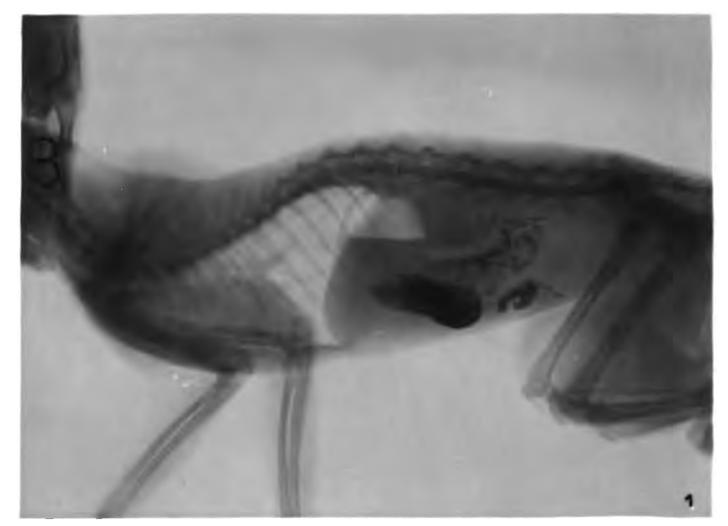
6

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

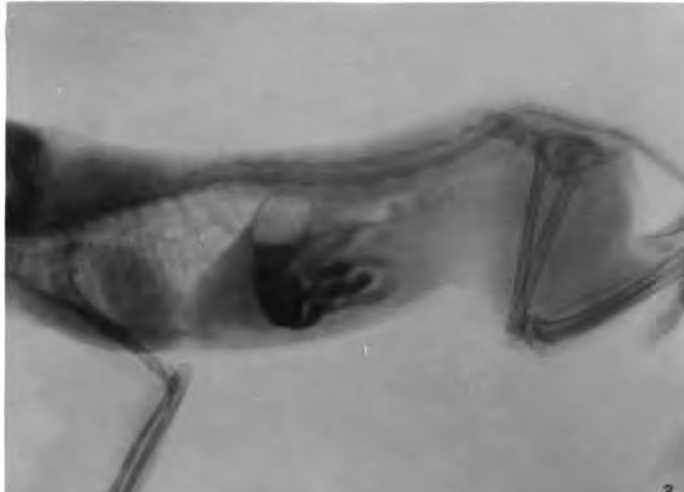
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

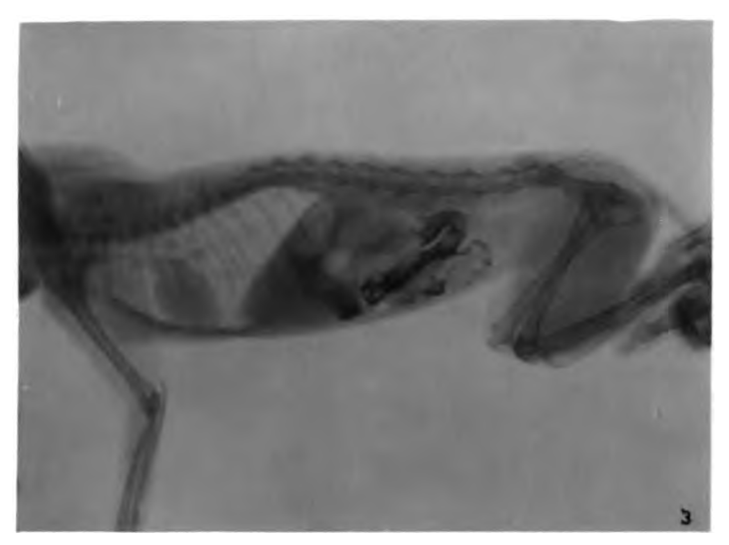
Digitized by Google



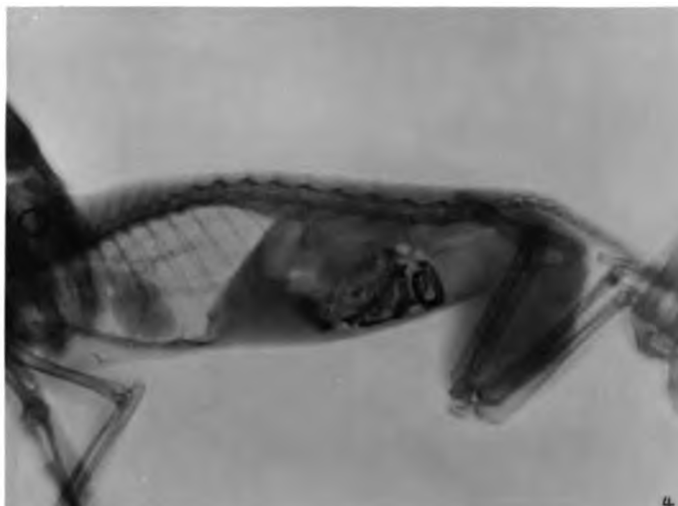
1



2



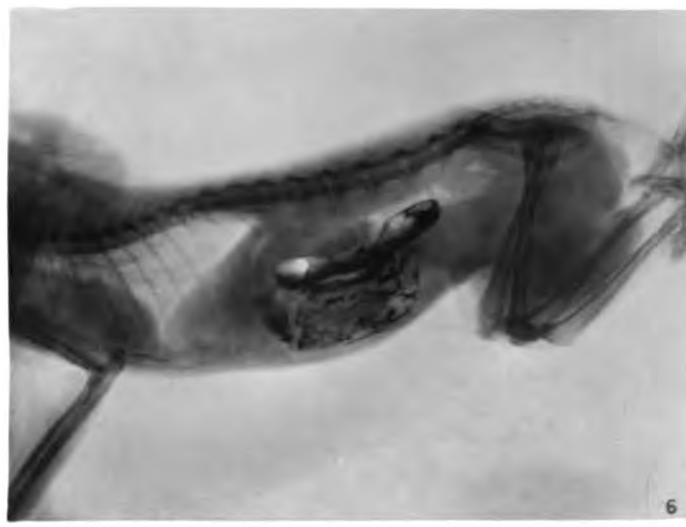
3



4



5



6

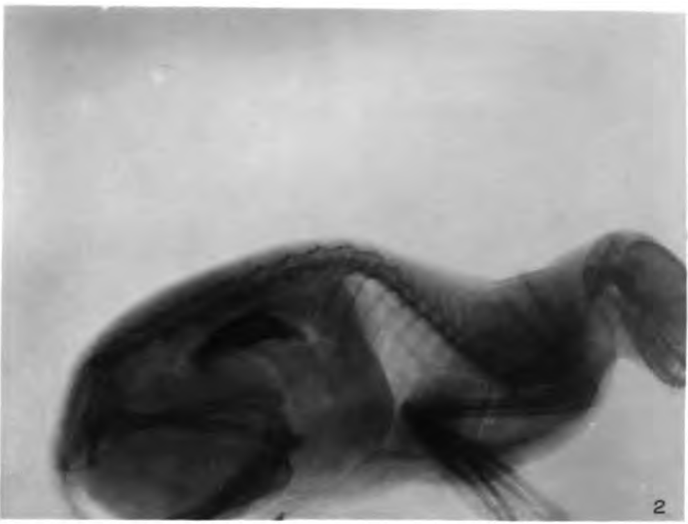
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

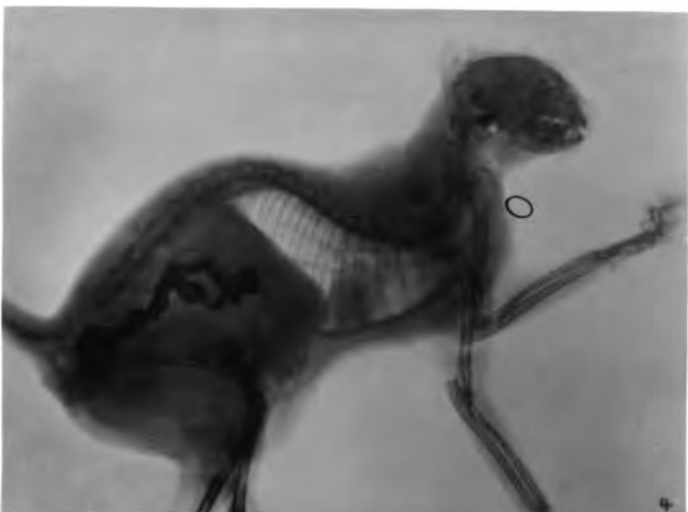
Digitized by Google

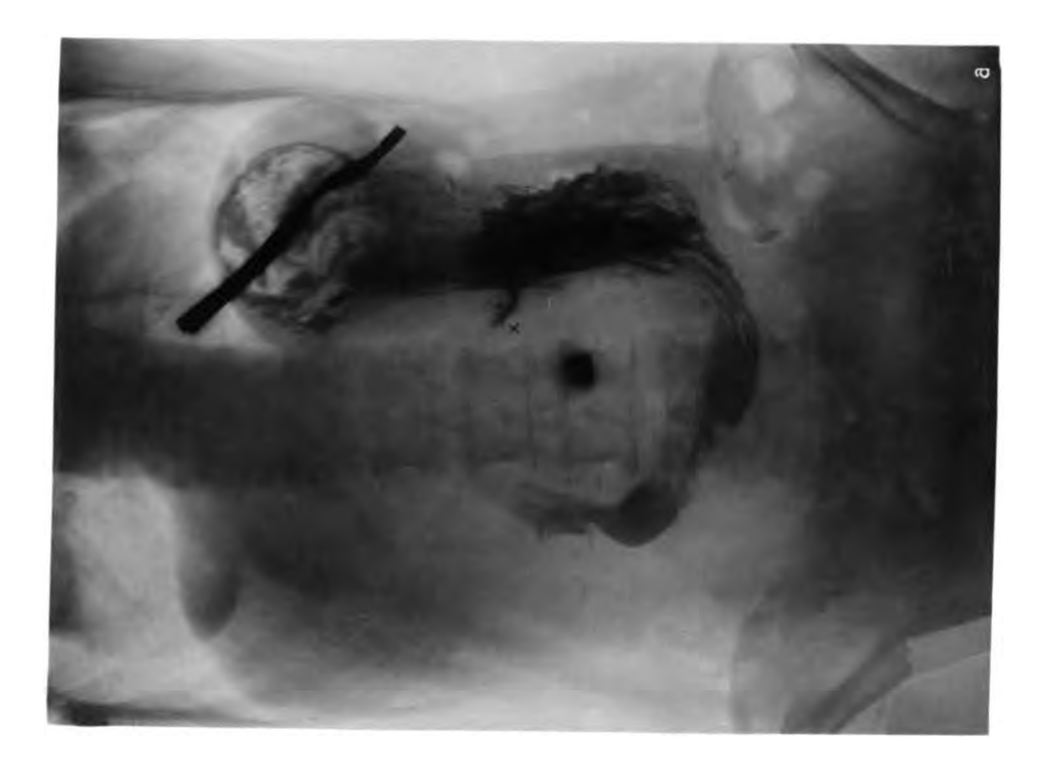
Digitized by Google











Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

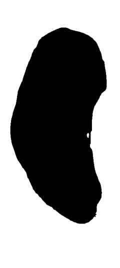
Digitized by Google

Digitized by Google

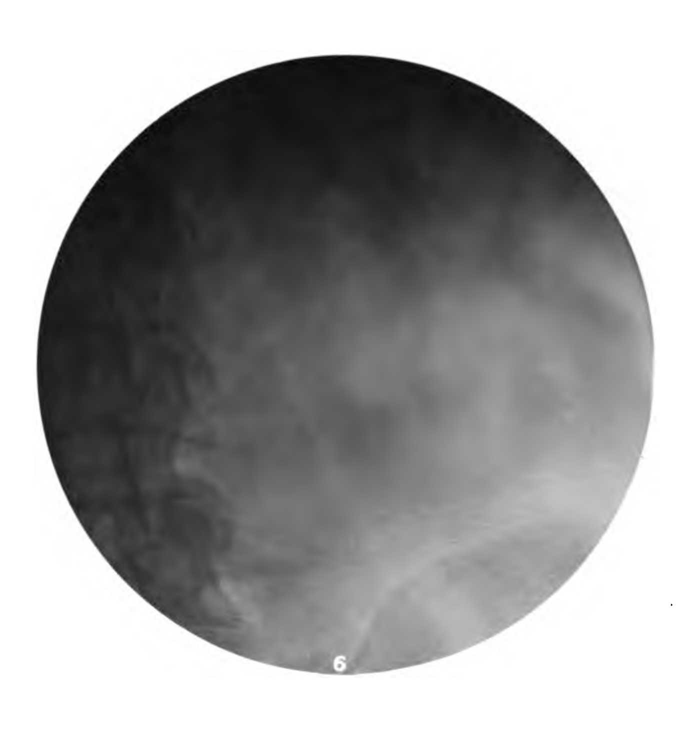

1


2


3


4


5


6

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Digitized by Google

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google



Digitized by Google

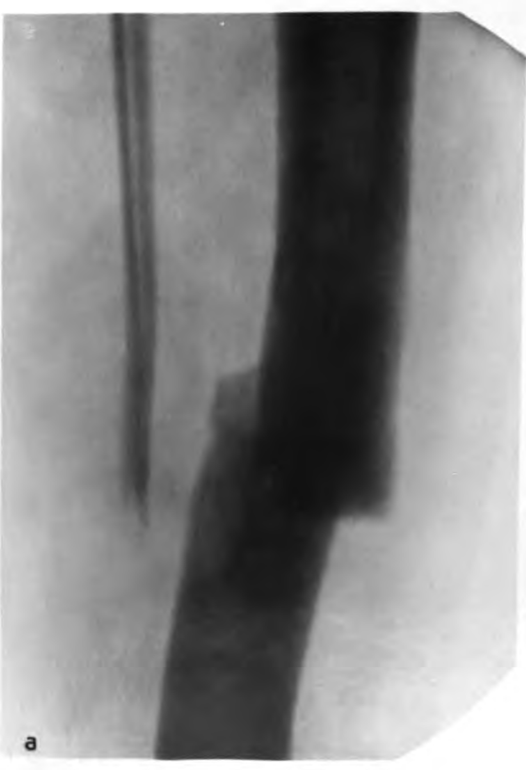
Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

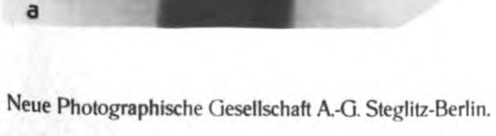










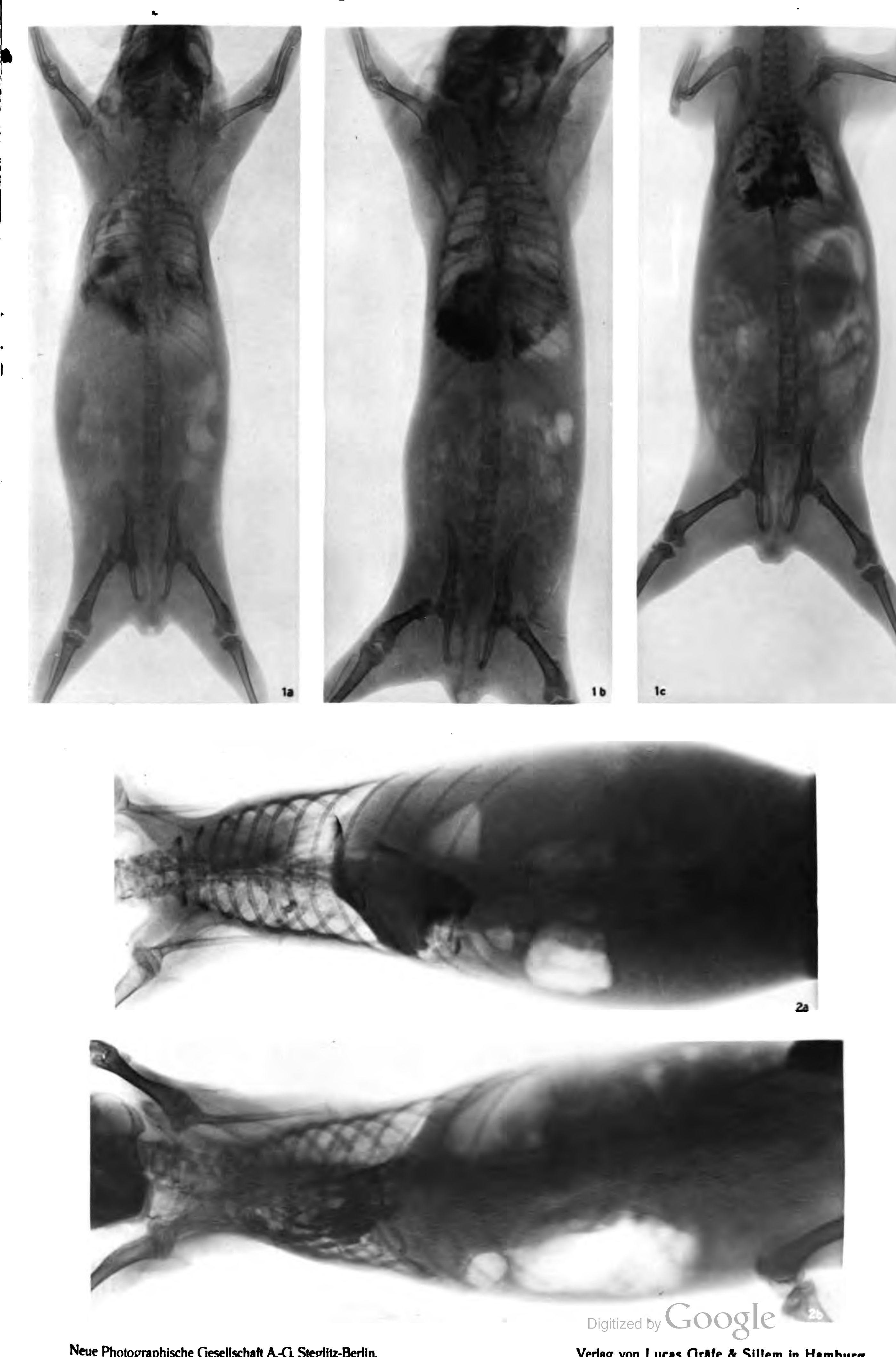


Digitized by Google

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google



Digitized by Google

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

3a

3b



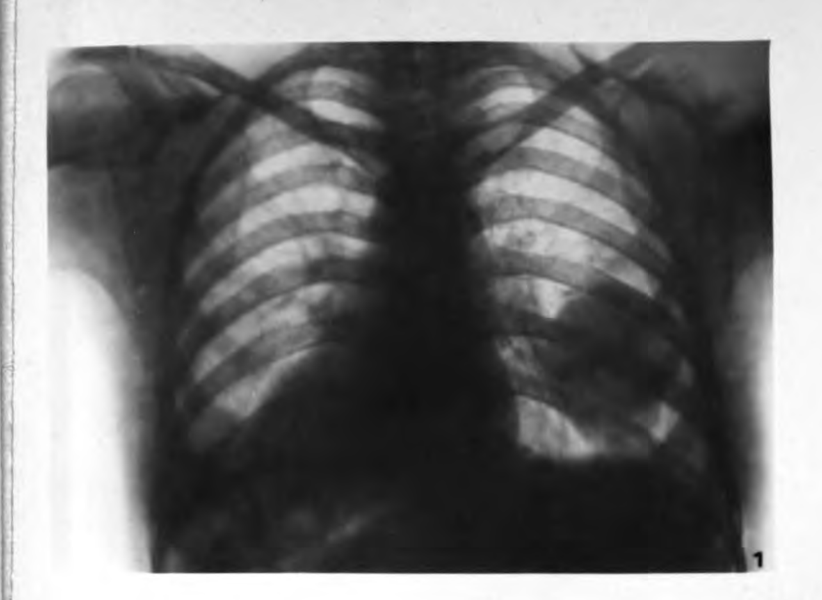
5

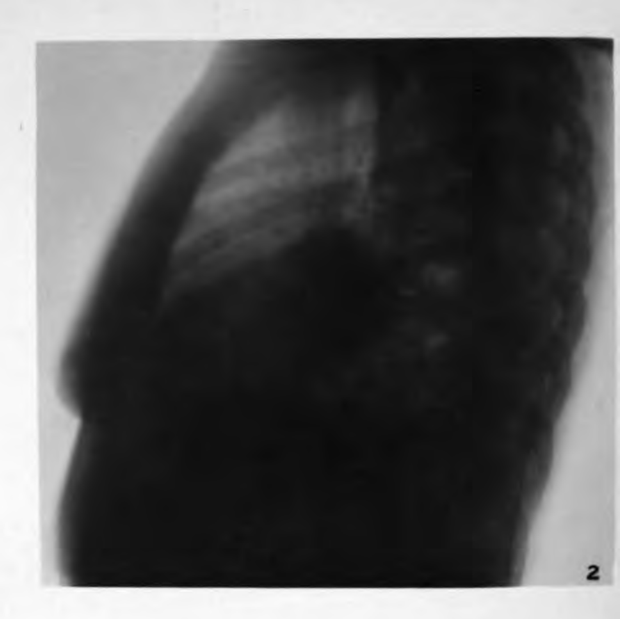


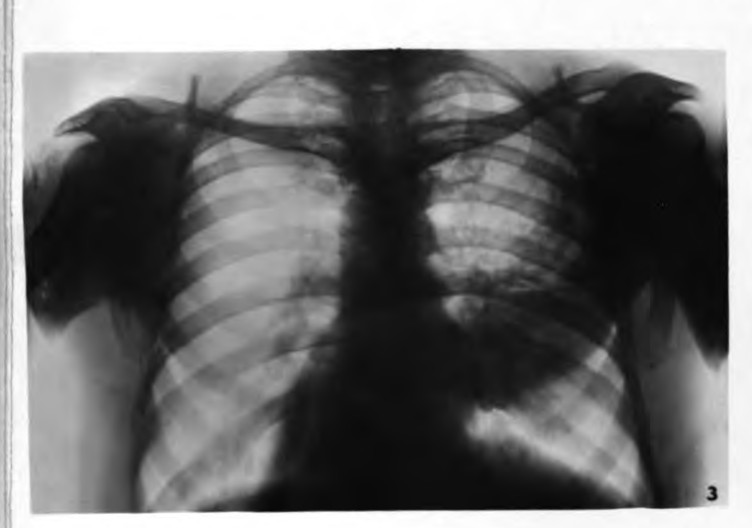
4

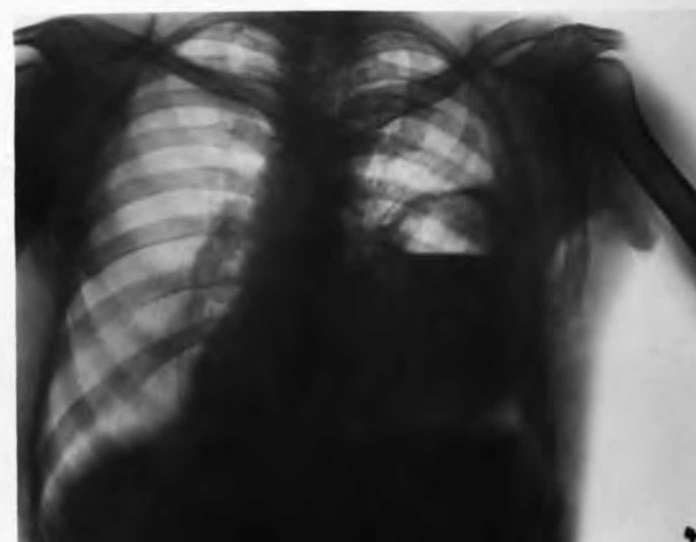
Digitized by Google

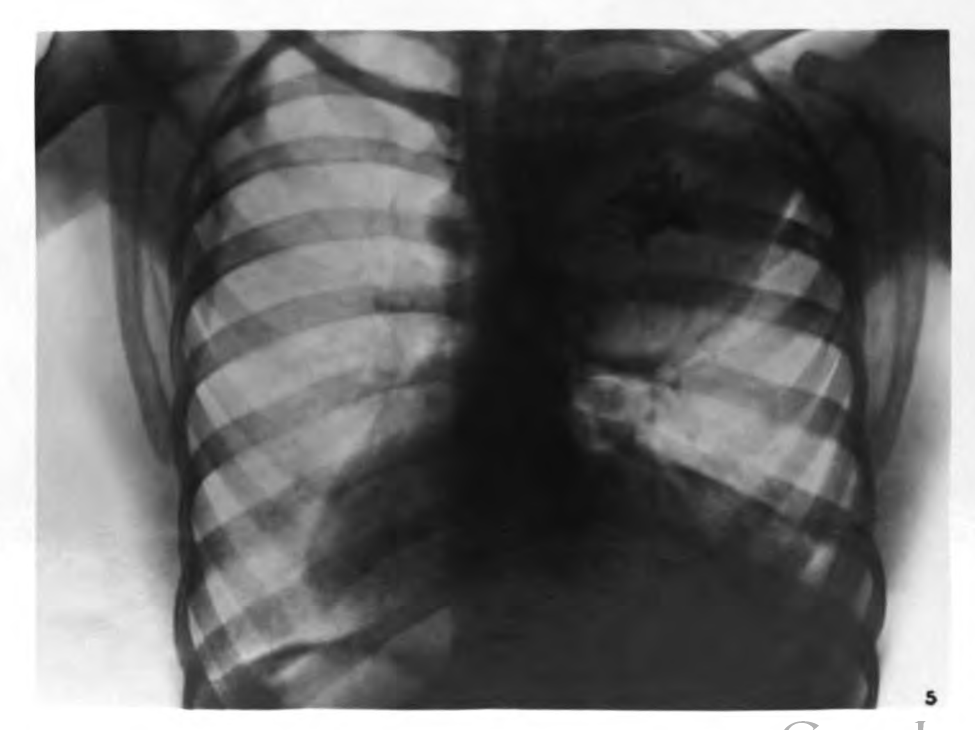
Digitized by Google









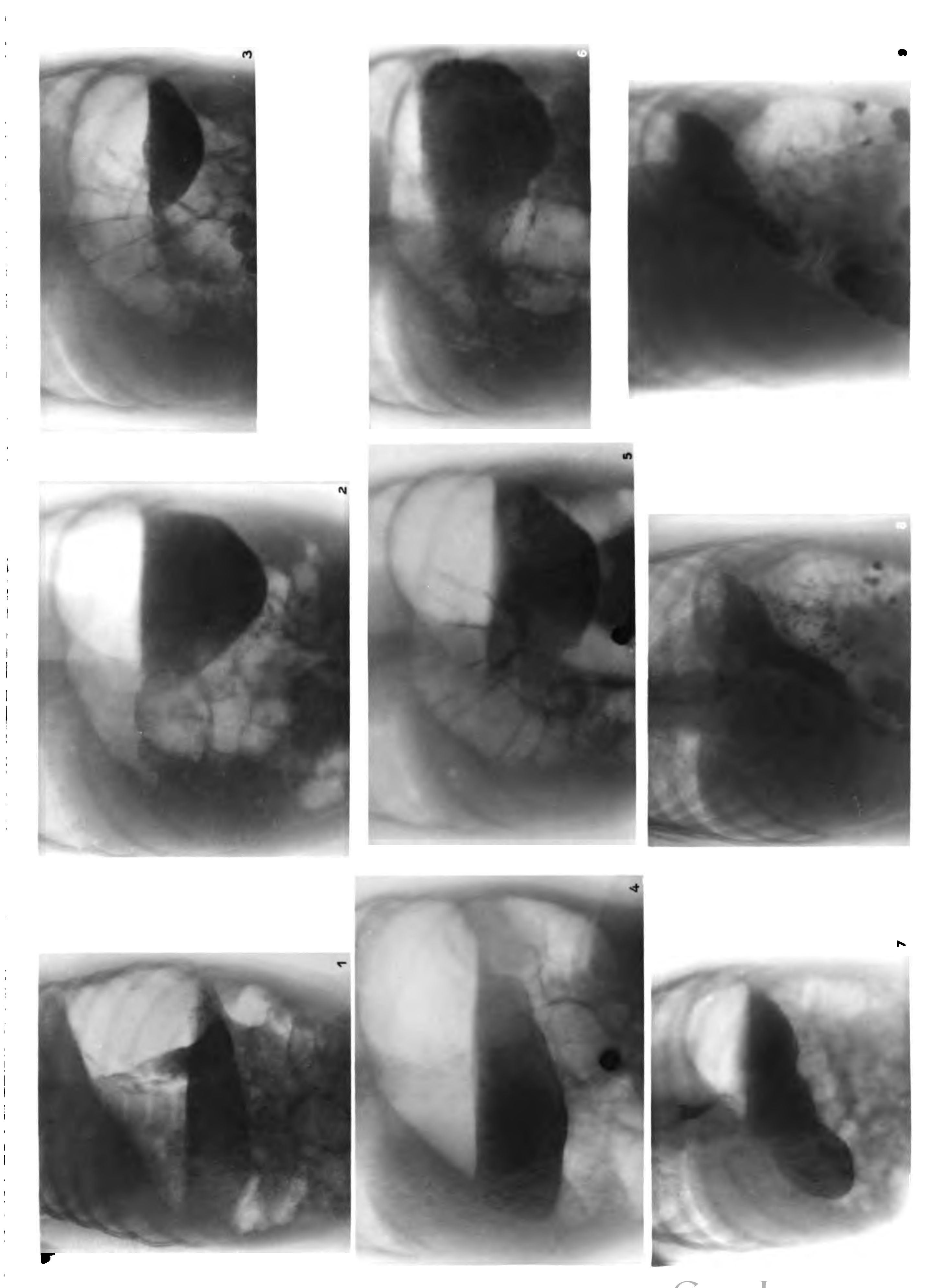


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Steglitz-Berlin.

Digitized by Google

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

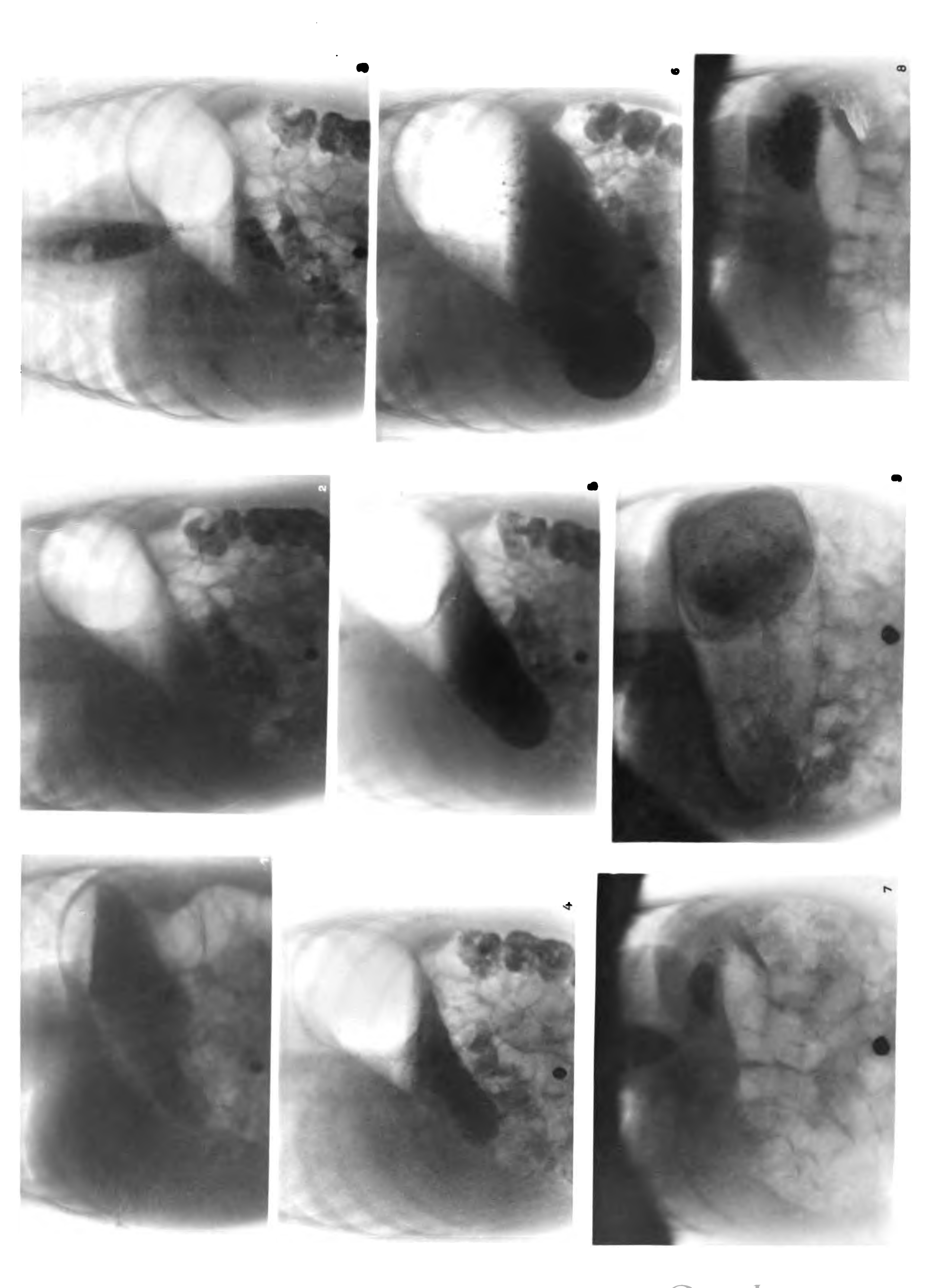
Digitized by Google



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

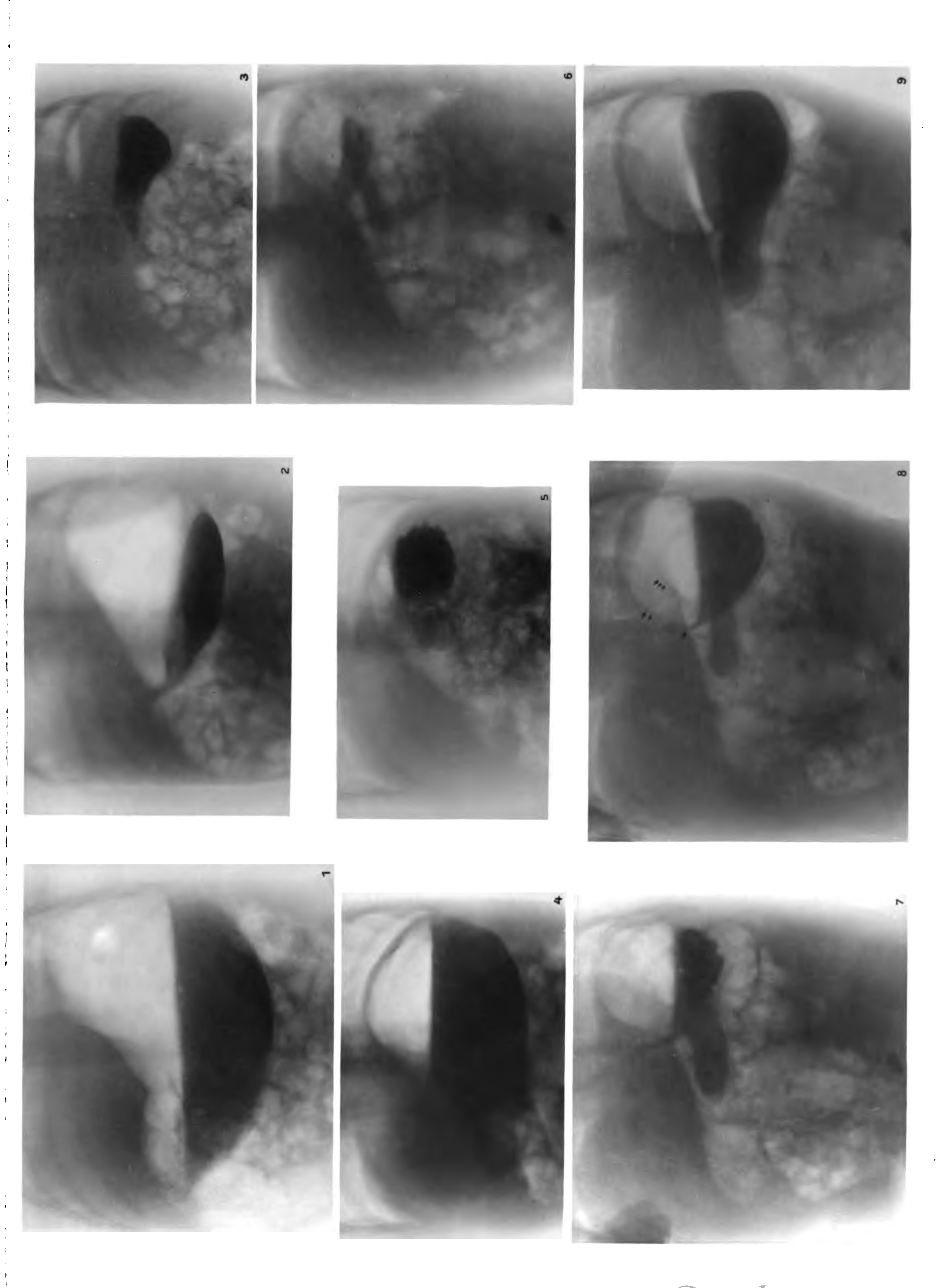
Digitized by Google



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

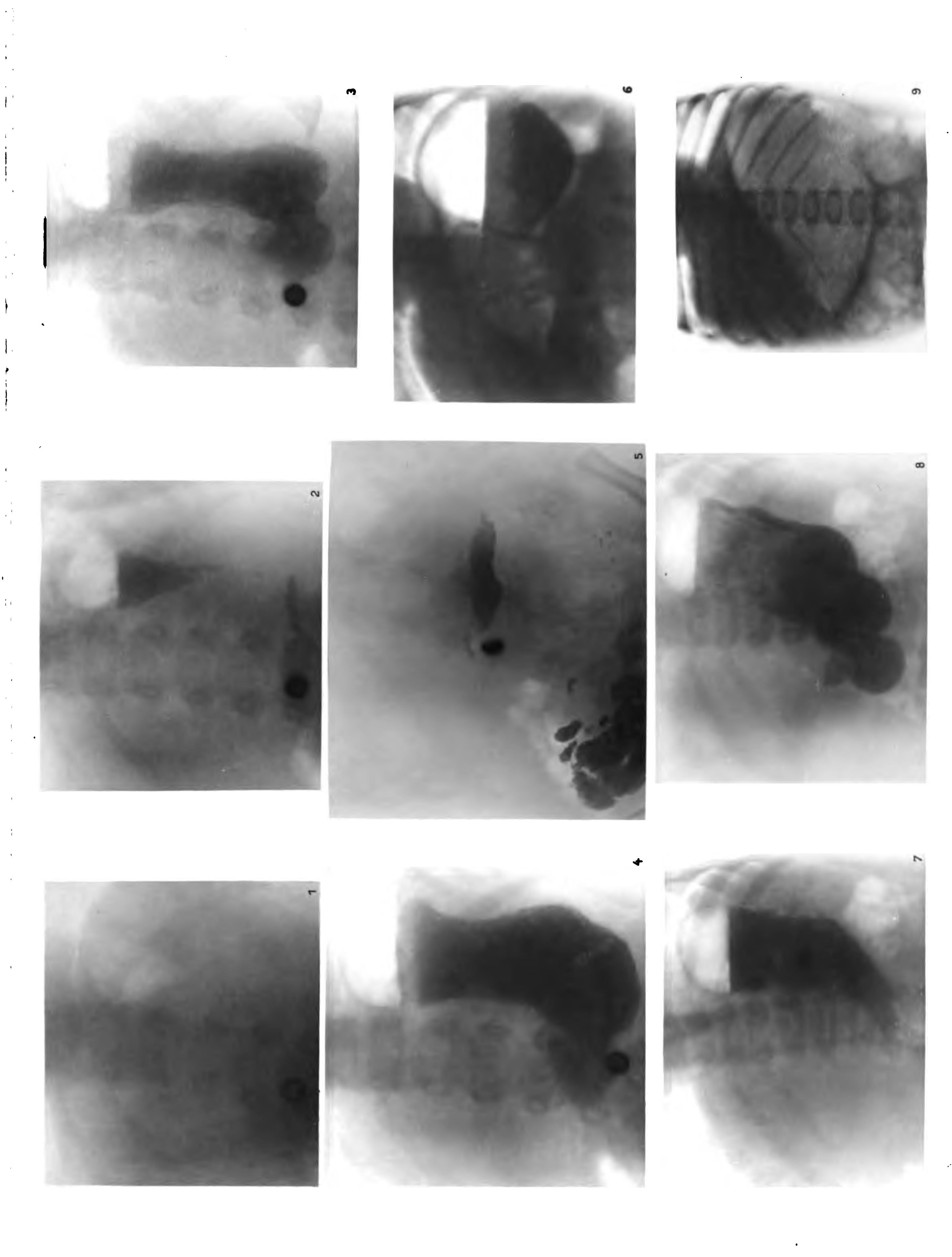


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

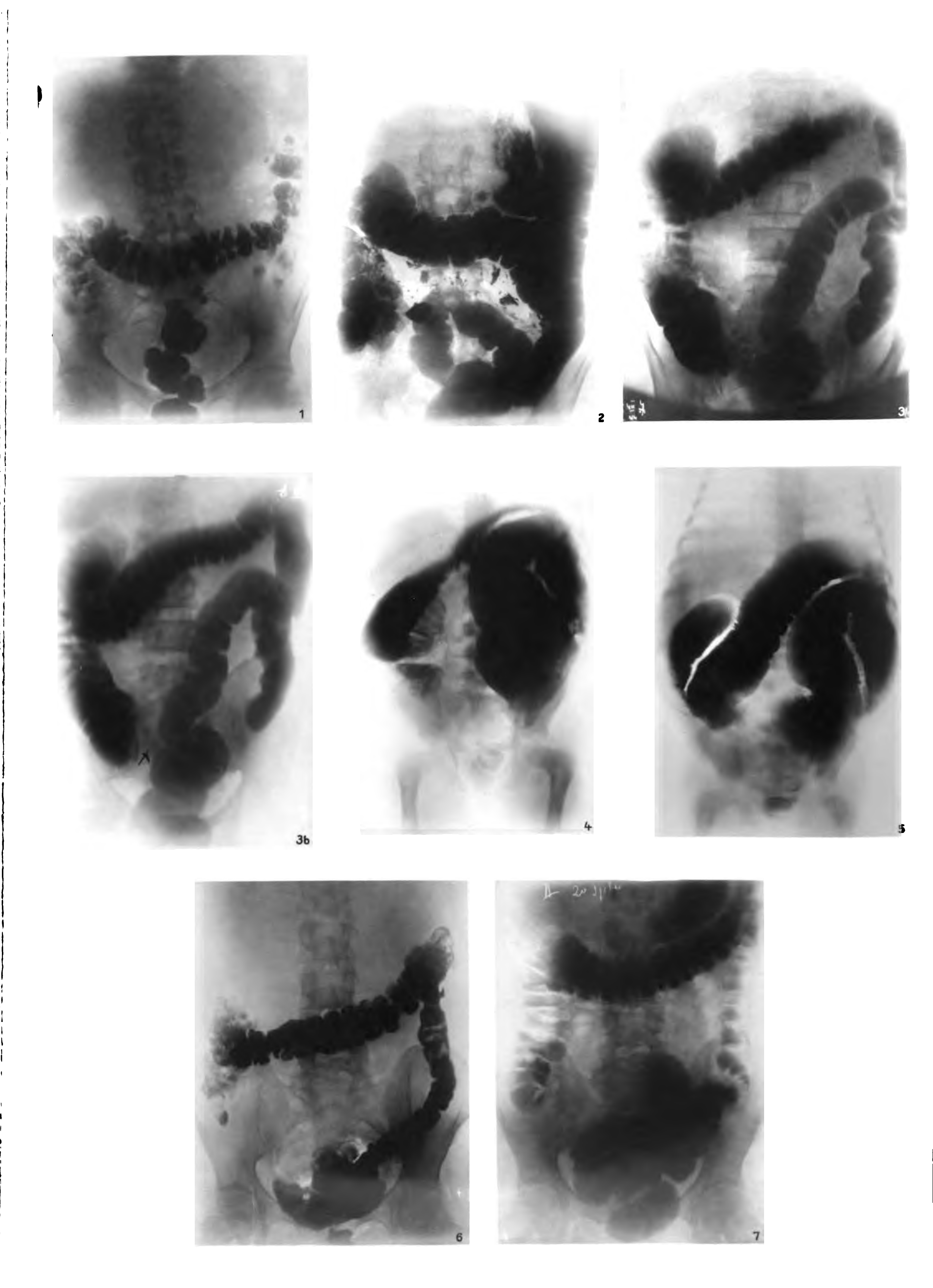


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

Digitized by Google



Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

Digitized by Google



Fig. 1.



Fig. 1 a.

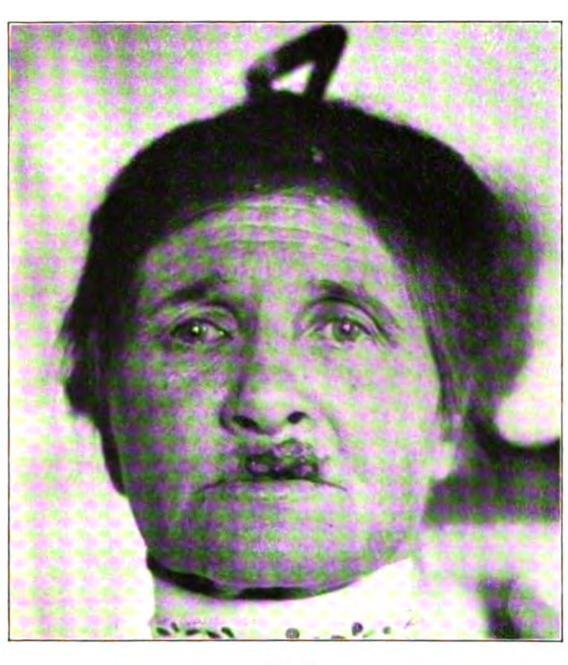


Fig. 2.

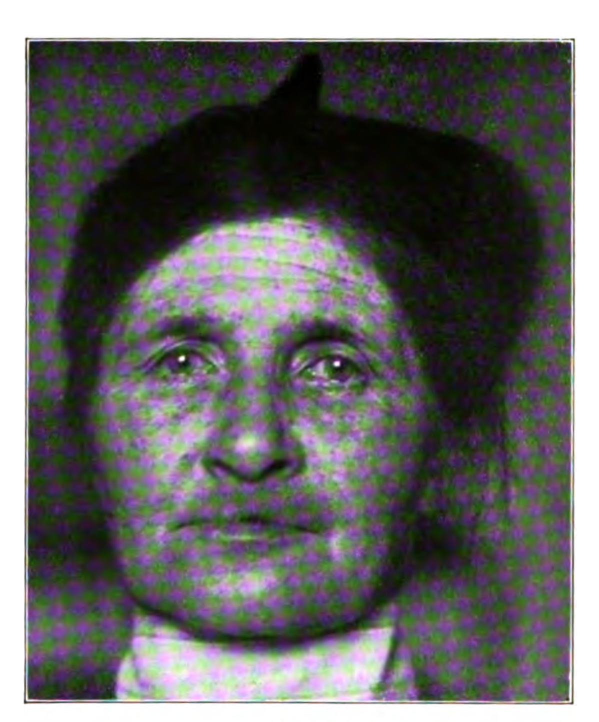


Fig. 2 a.



Fig. 3.



Fig. 3 a.

Digitized by Google

Digitized by Google

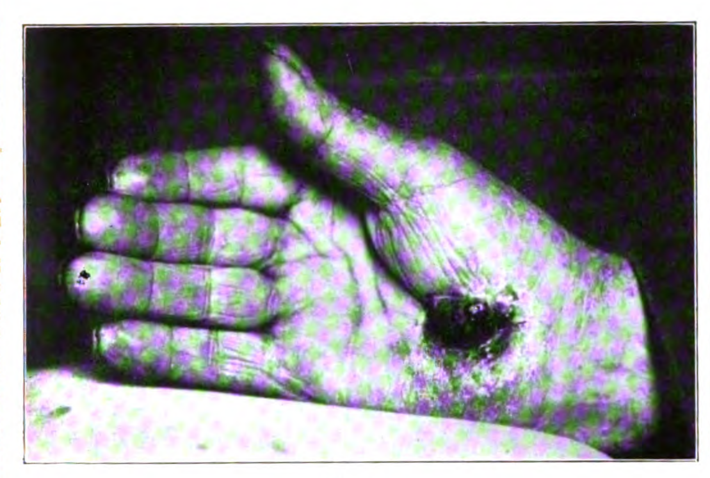


Fig. 4.

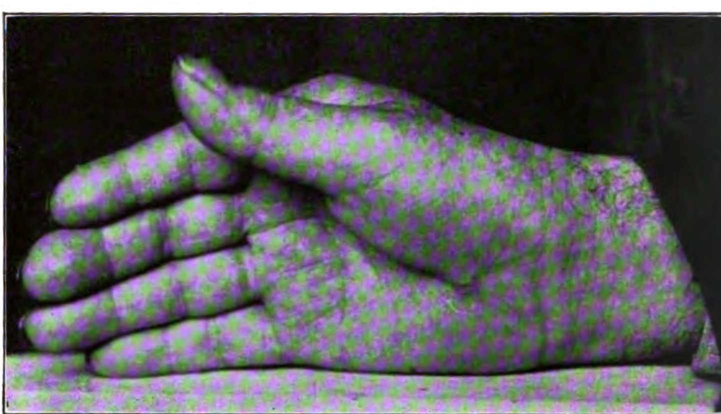


Fig. 4a.



Fig. 5.

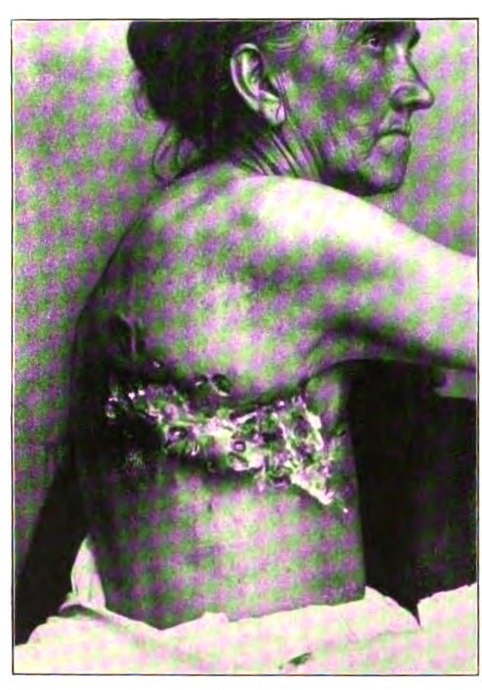


Fig. 6.

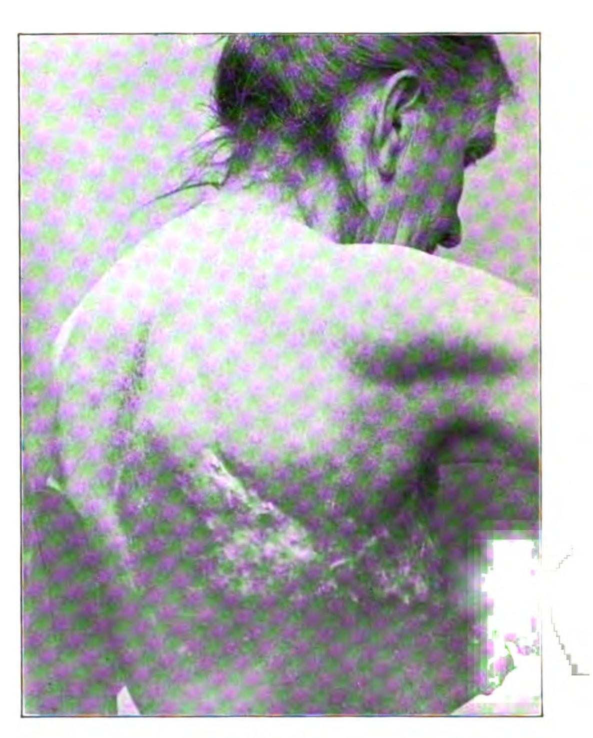


Fig. 6a.

Digitized by Google

Digitized by Google

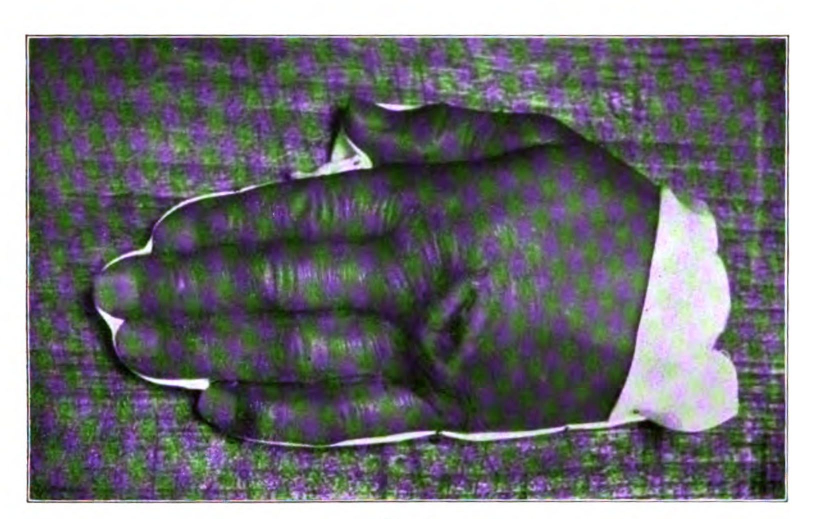


Fig. 7.

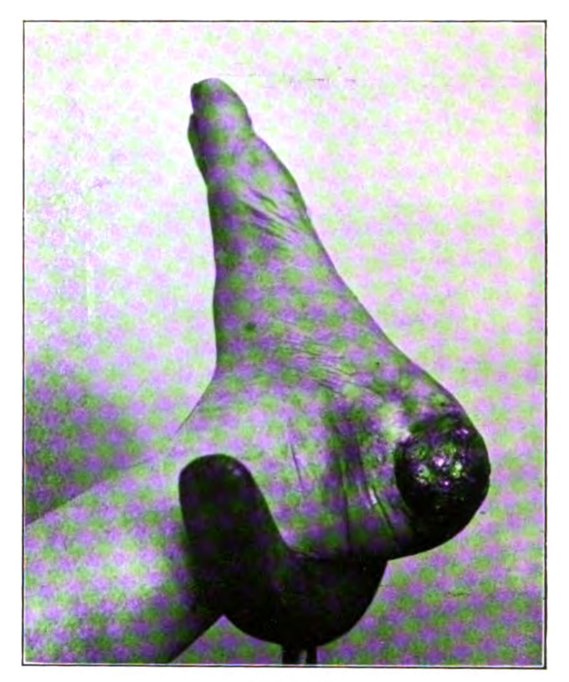


Fig. 7a.

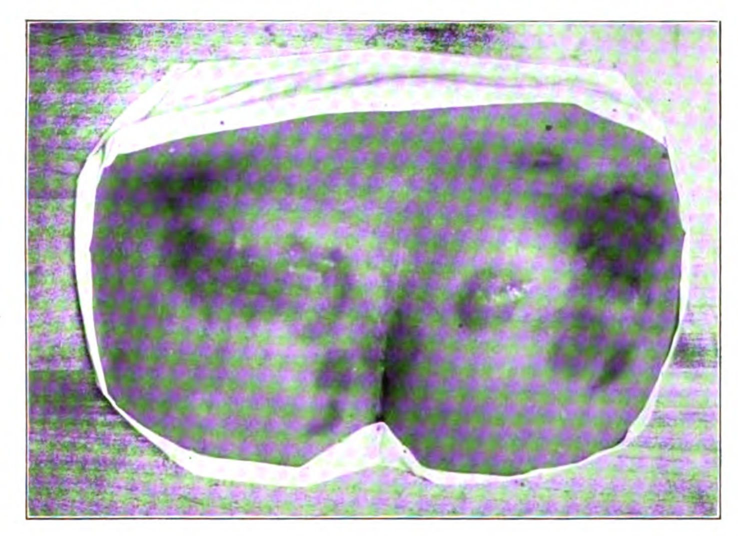


Fig. 8.



Fig. 9.

Digitized by Google

Digitized by Google

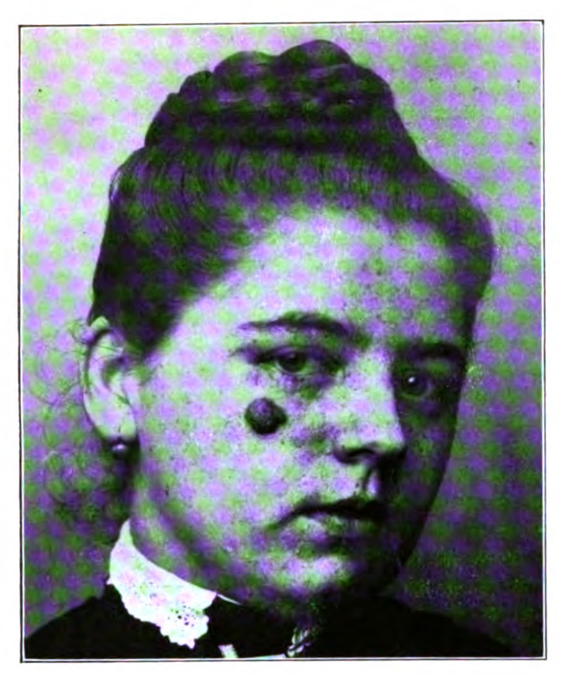


Fig. 10.

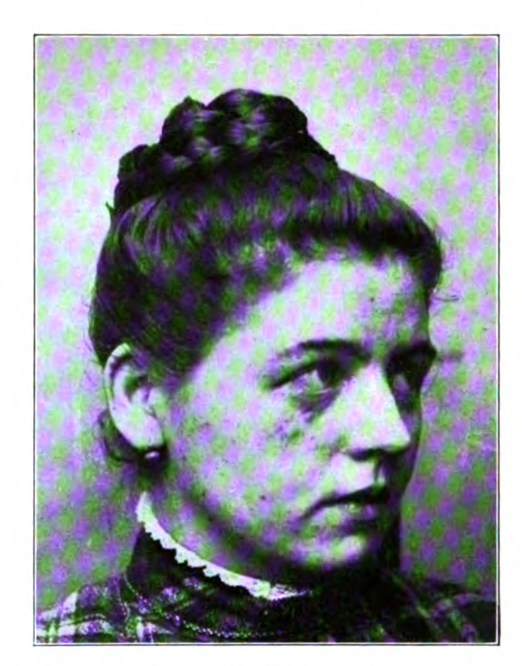


Fig. 10a.



Fig. 11.

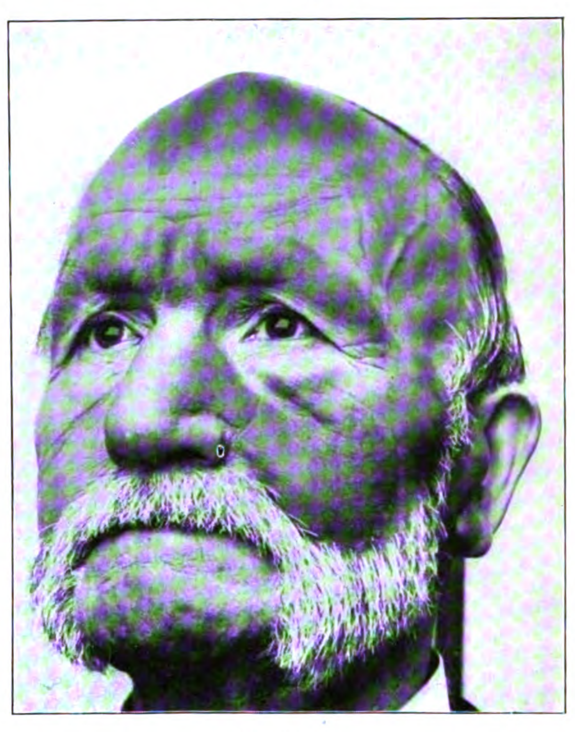


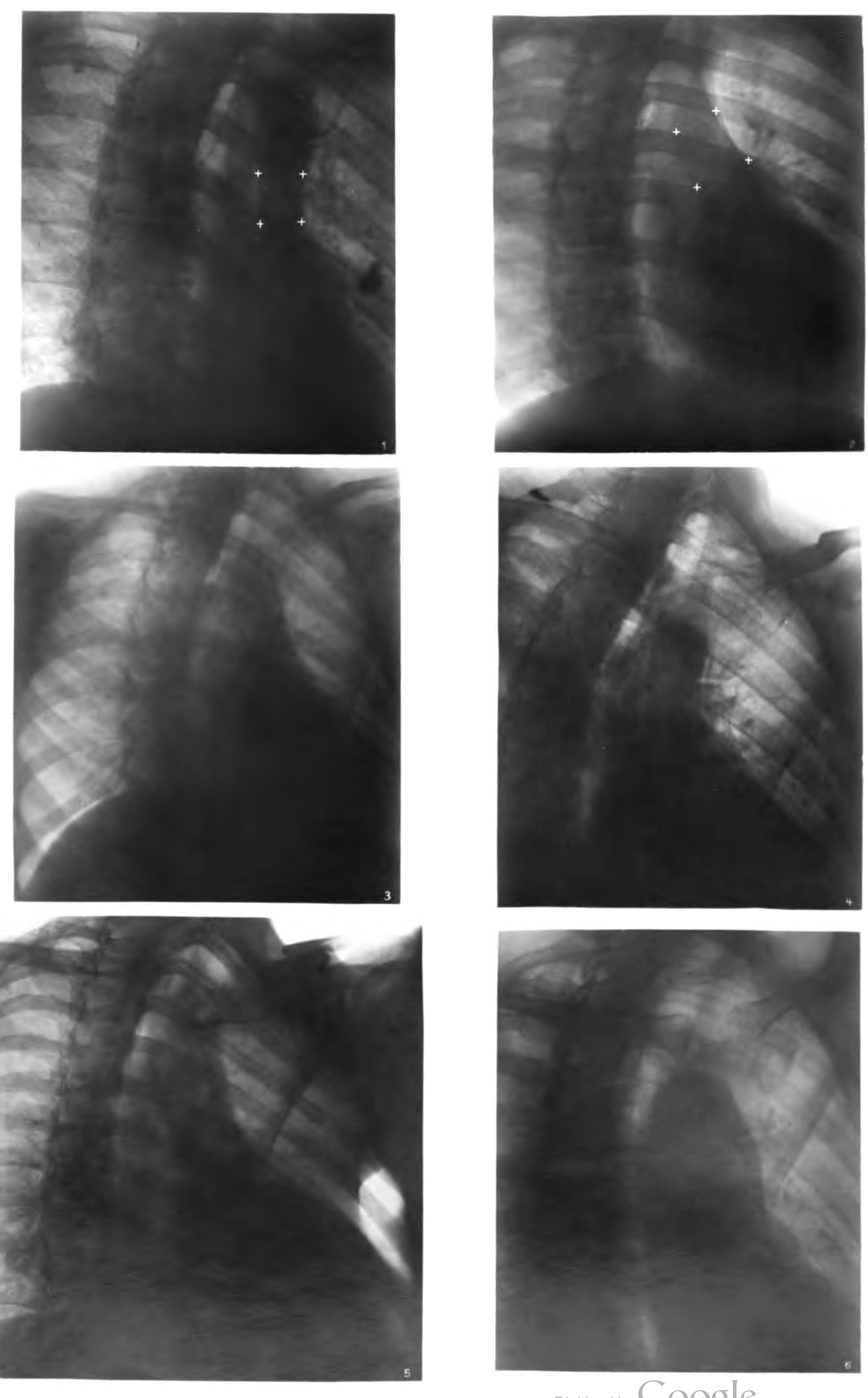
Fig. 11a.



Fig. 12.

Digitized by Google

Digitized by Google

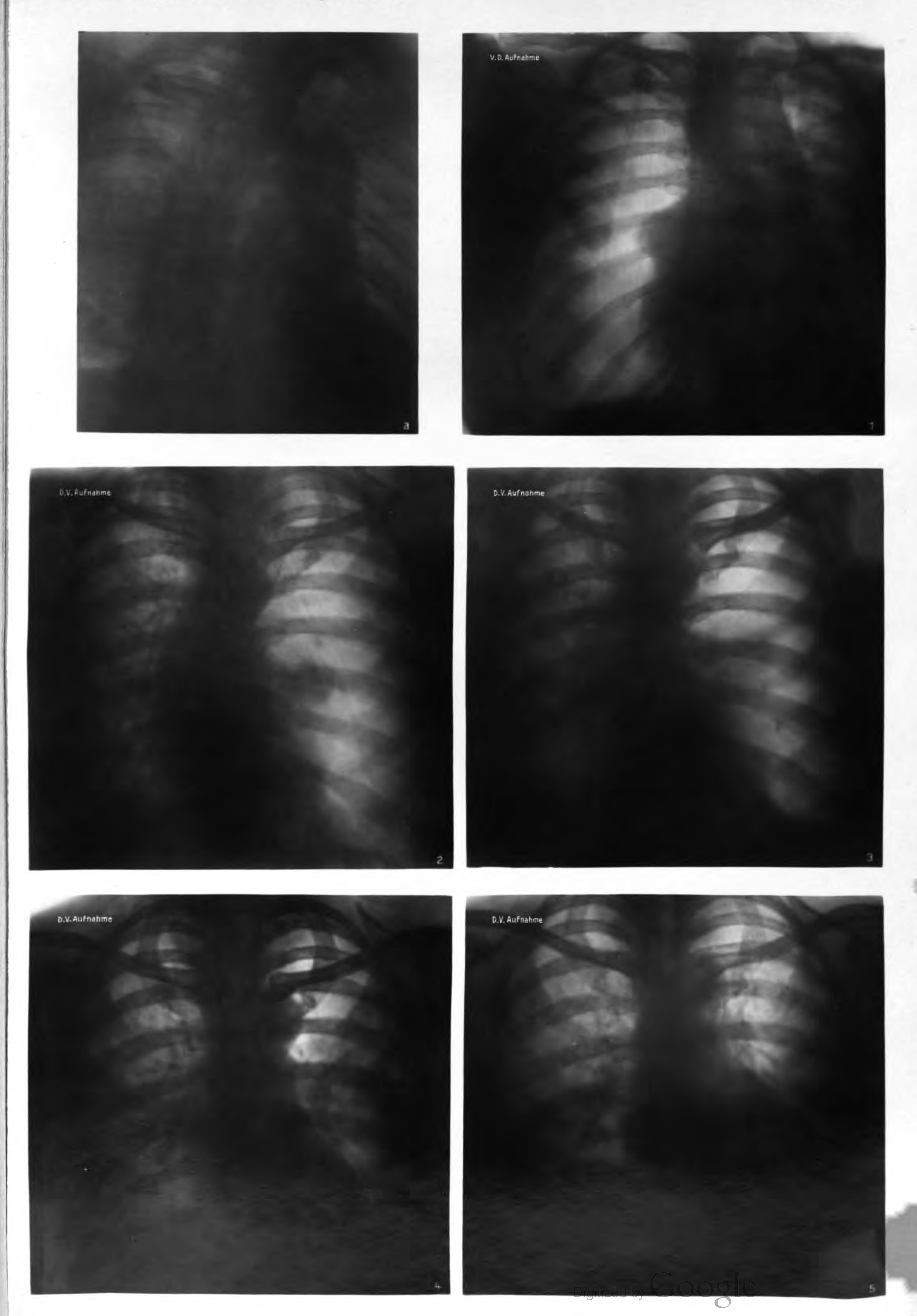


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Digitized by Google

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

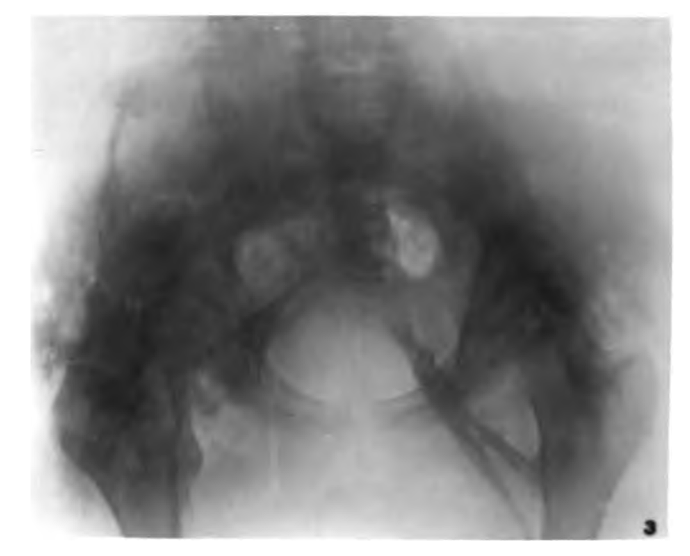
Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google











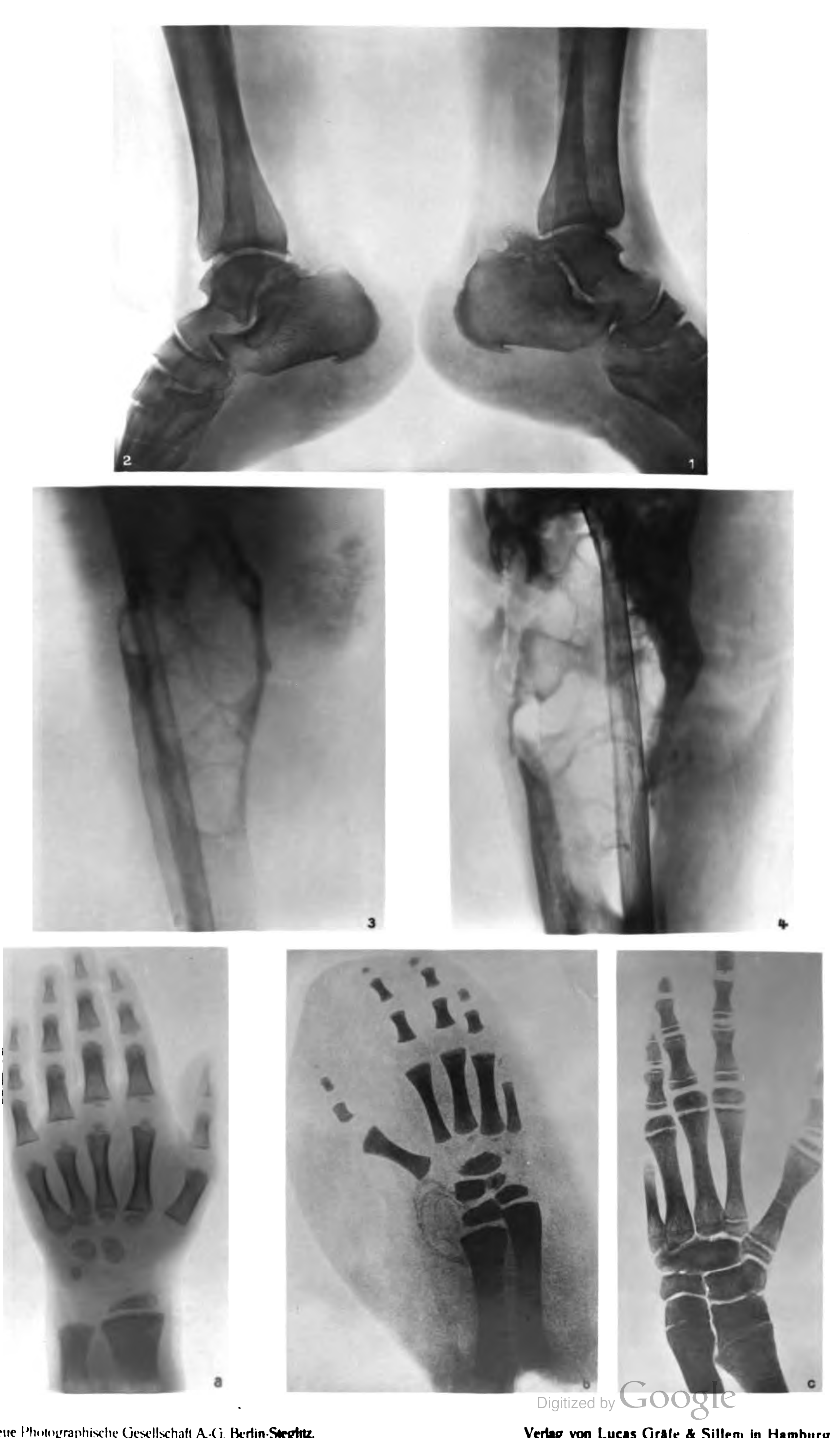




Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

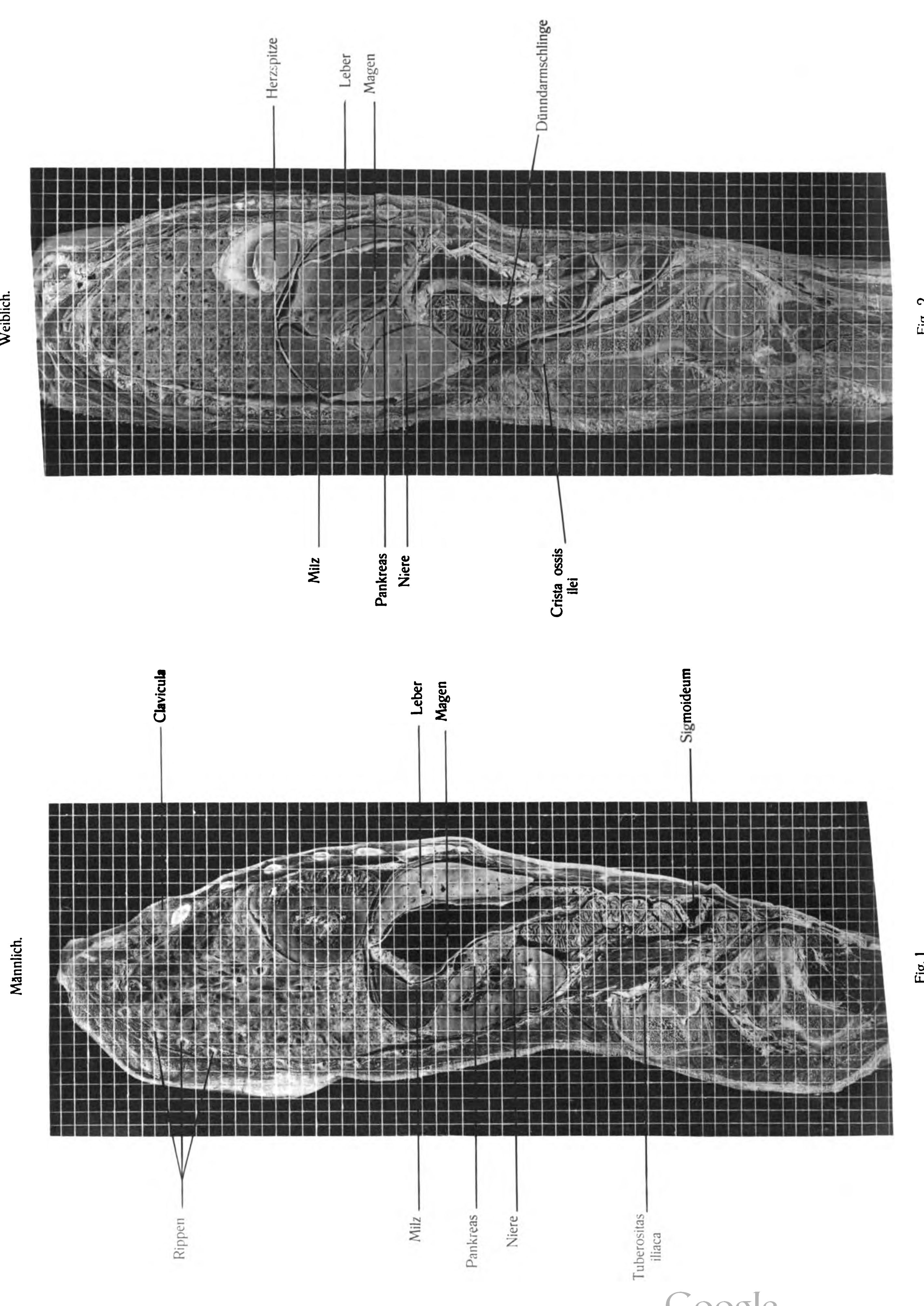
Digitized by Google



Digitized by Google

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Digitized by Google



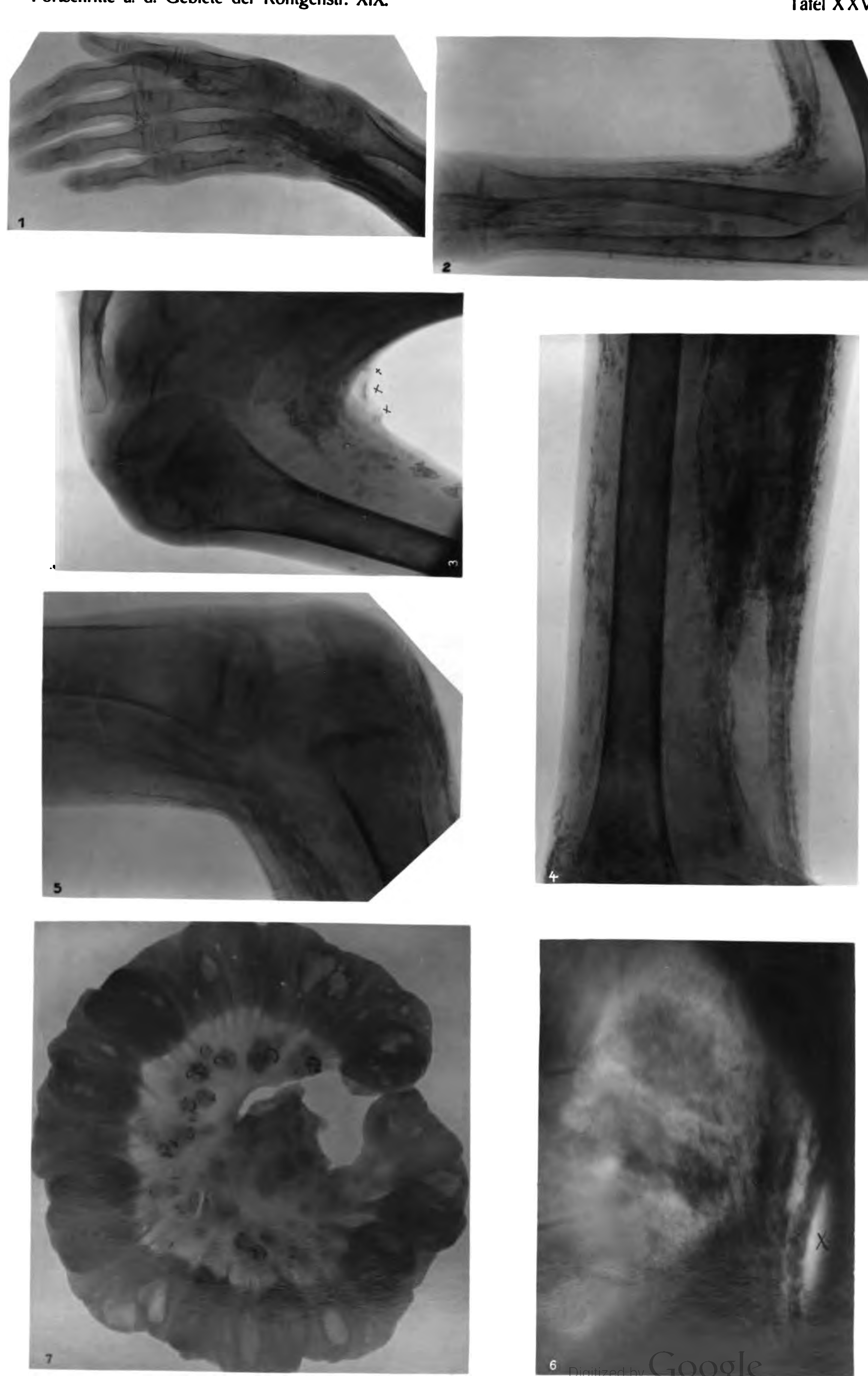
Digitized by Google

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.
Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

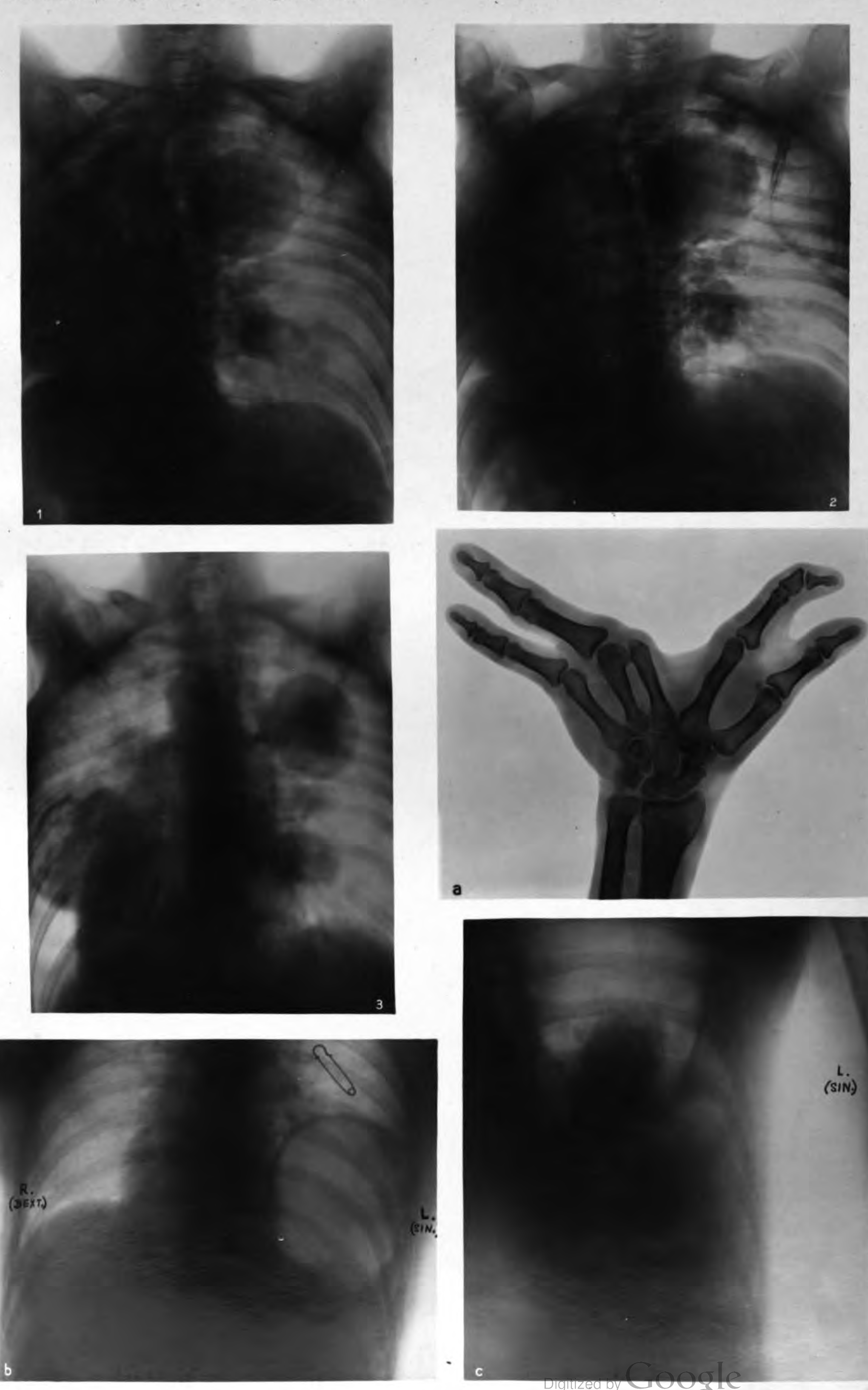
Digitized by Google



Digitized by Google

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz

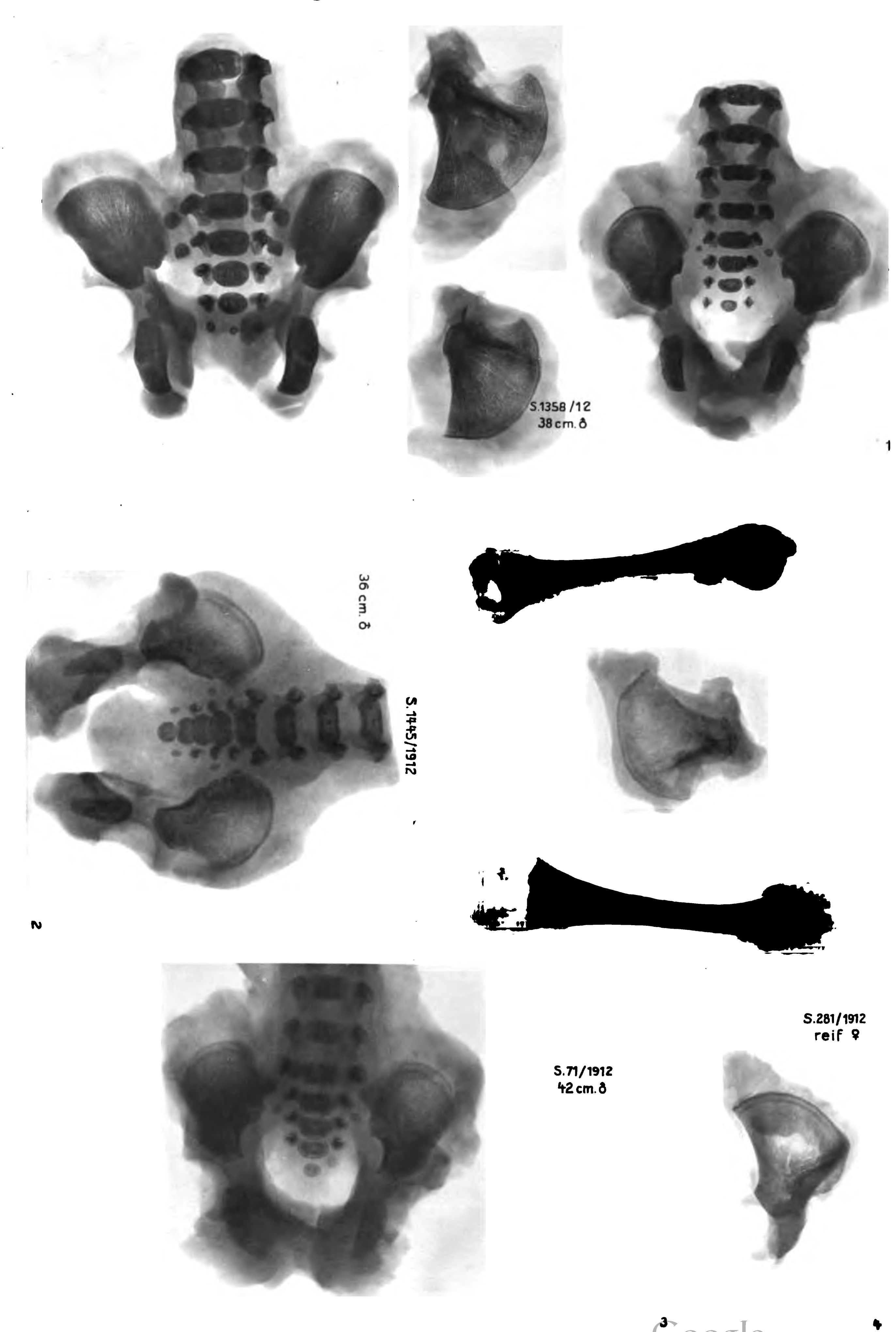
Digitized by Google



Digitized by Google

Neue Photographische Gesellschaft A. G. Berlin Steglitz. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

Digitized by Google

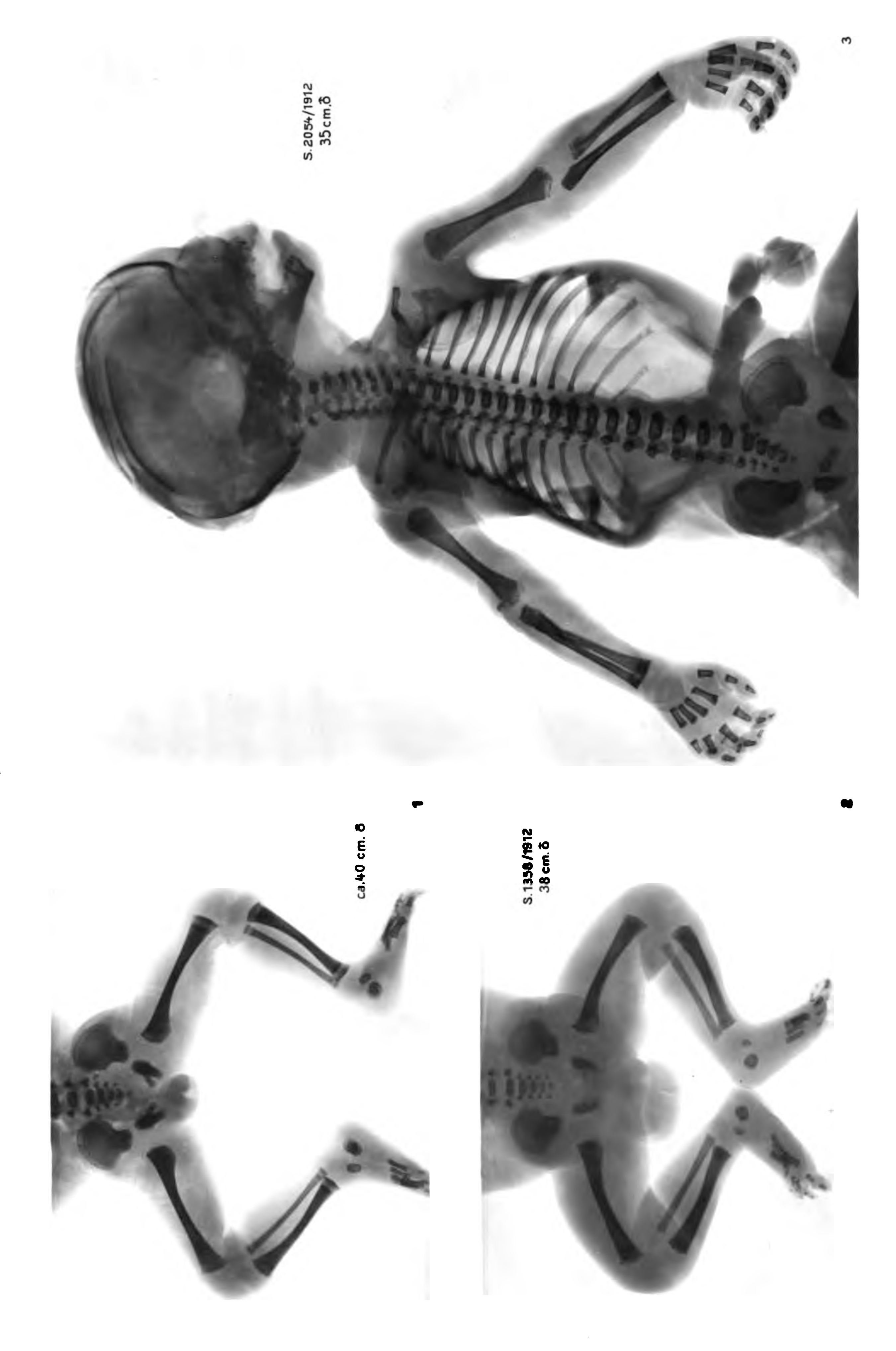


Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz.

Digitized by Google

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

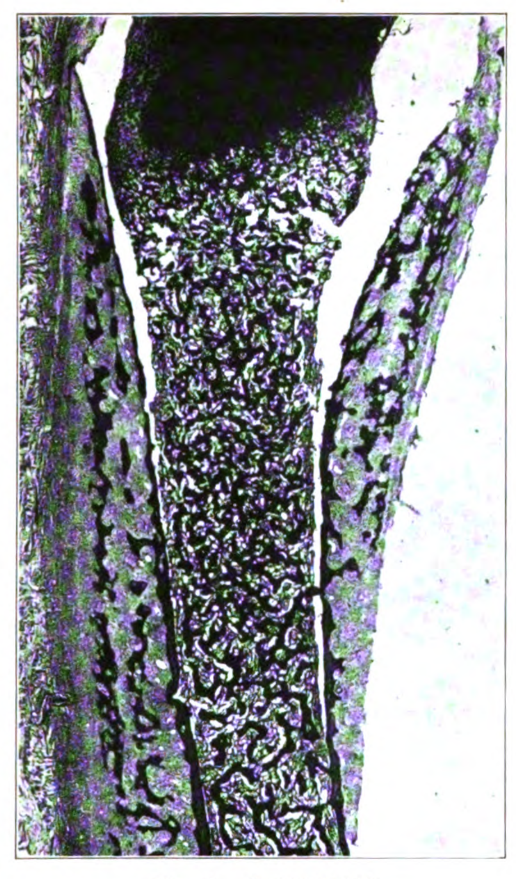


Fig. 3. S. 1445/1912.

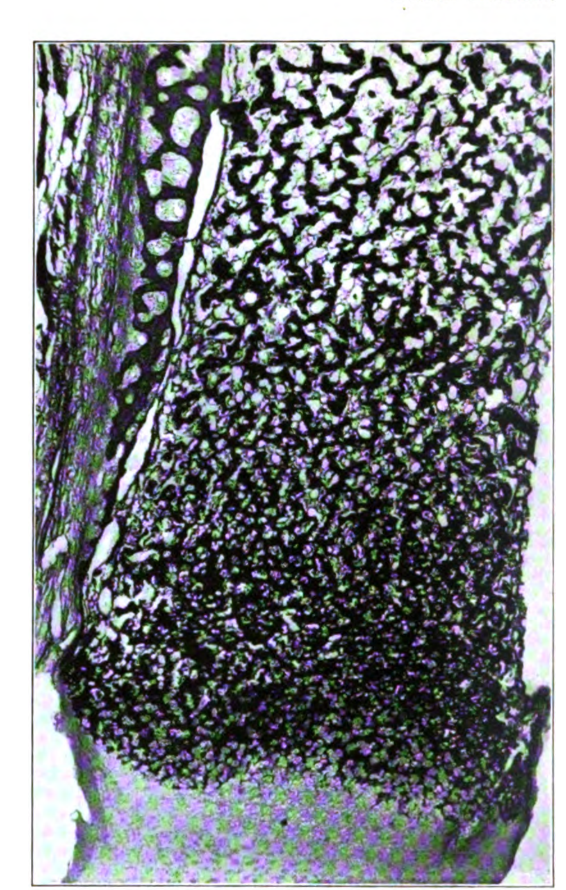


Fig. 1. S. 929/1912.

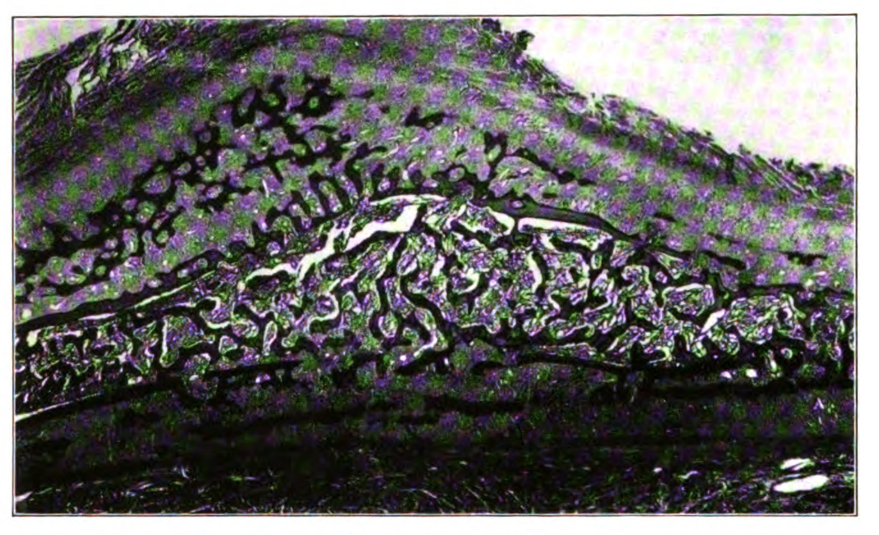


Fig. 4. S. 1445/1912.

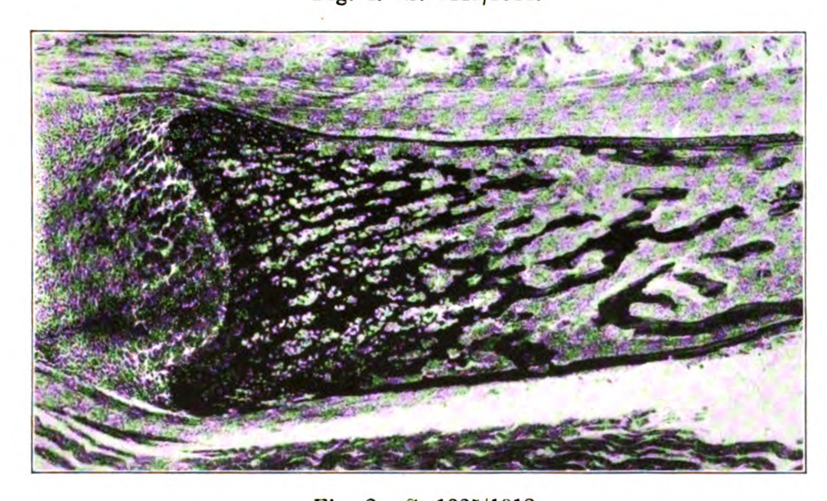


Fig. 2. S. 1325/1912.

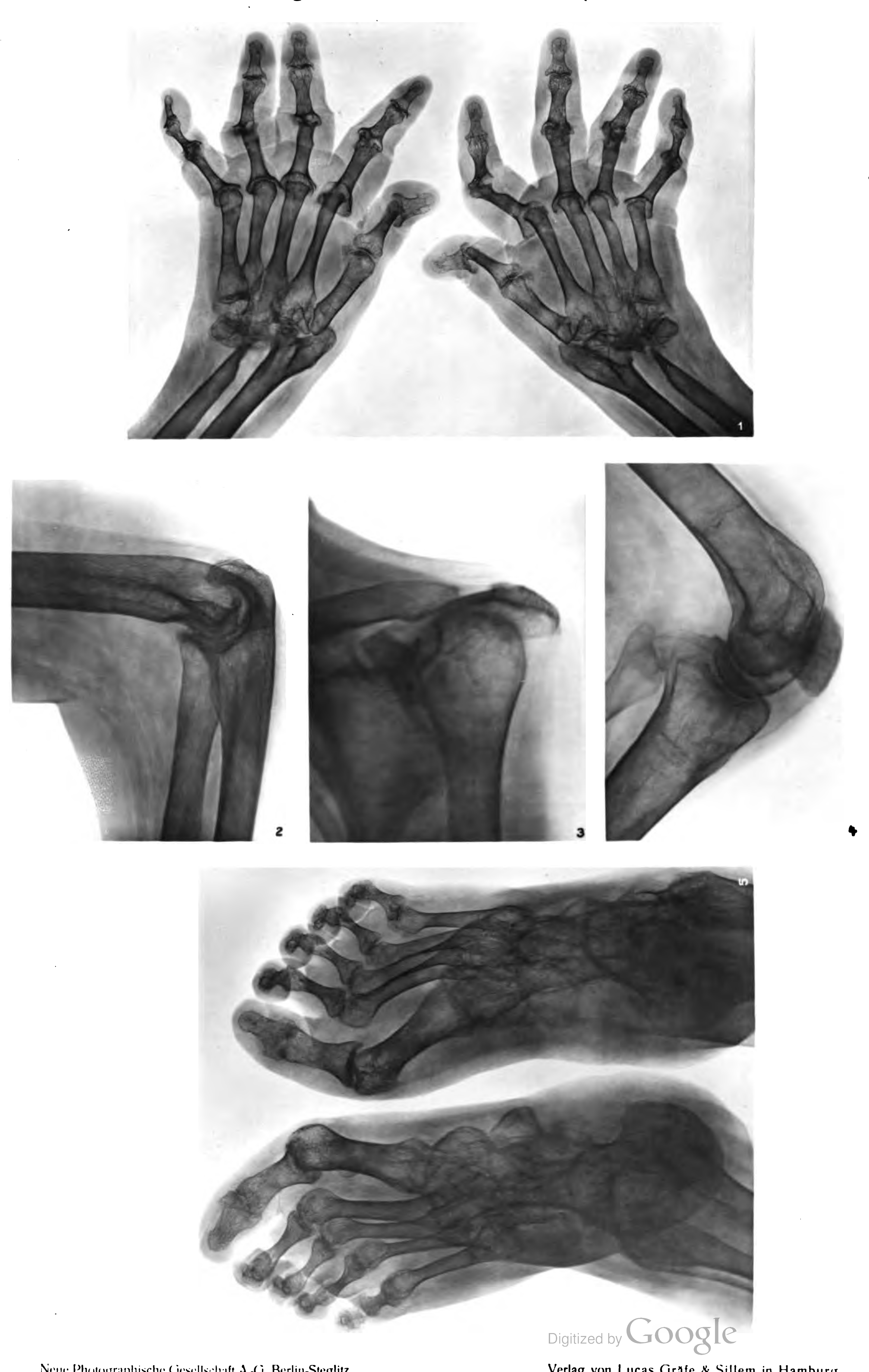


Fig. 5. S. 1445/1912.

Zur Erläuterung: S=Sektion.

Digitized by Google

Digitized by Google

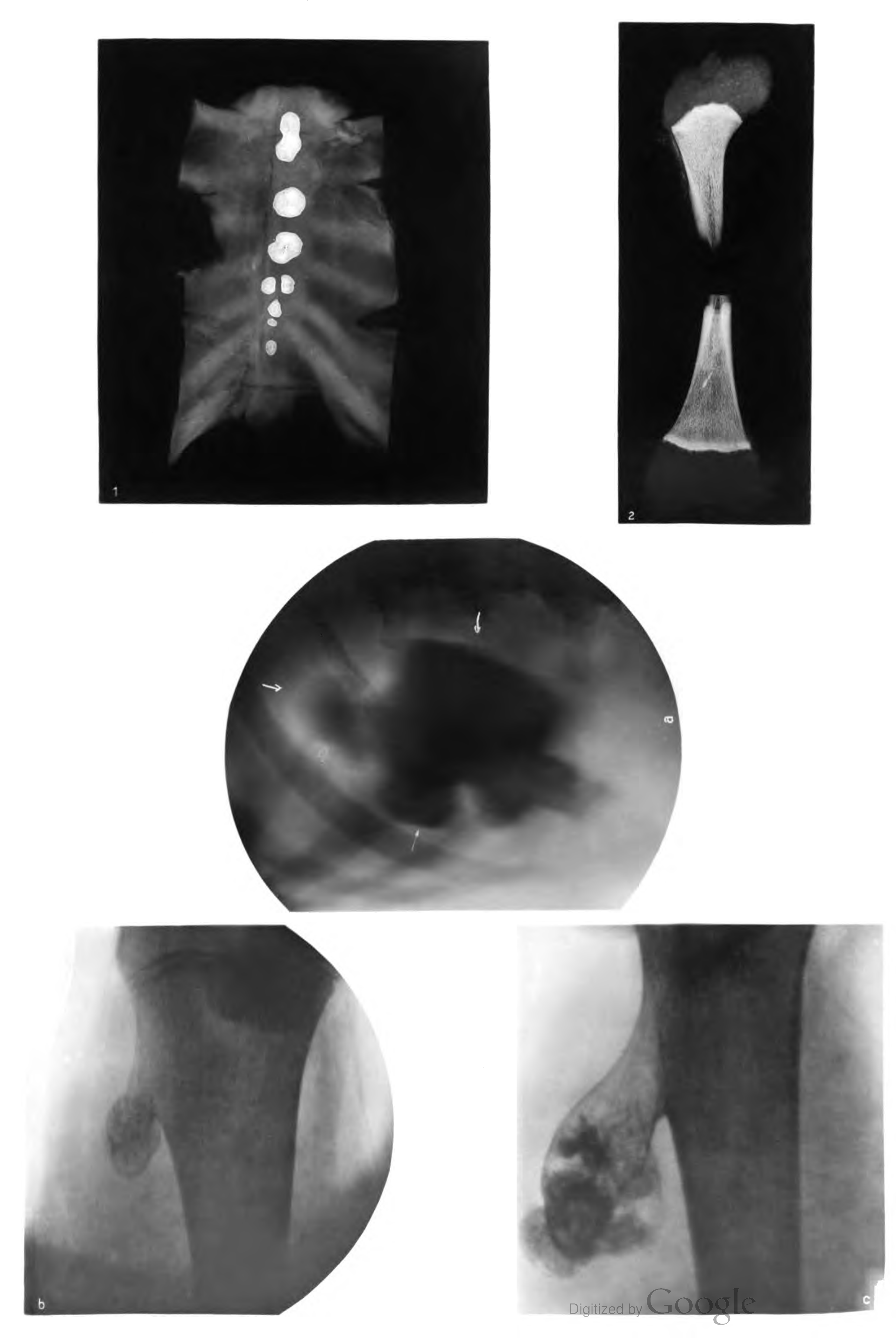


Digitized by Google

Neue Photographische Gesellschaft A.-G. Berlin-Steglitz

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg

Digitized by Google



Digitized by Google

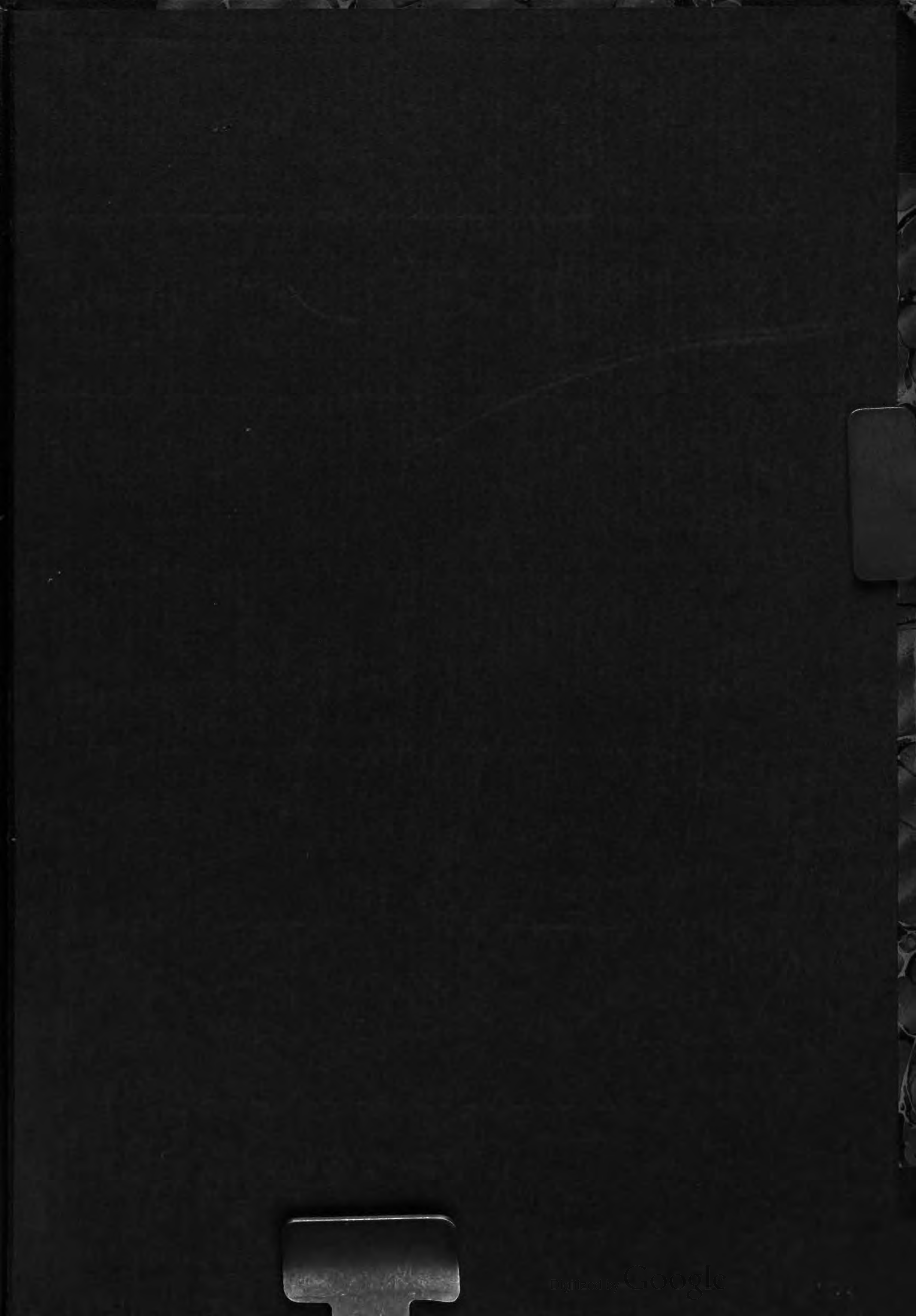
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google




UNIVERSITY OF MINNESOTA
biom,per bd.19
stack no.59
Fortschritte auf dem Gebiete der R ontge
3 1951 002 712 759 7
Minnesota Library Access Center
9ZAR05D04S09TFS
Digitized by Google